

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 951 843**

51 Int. Cl.:

**A47L 11/40** (2006.01)

**A47L 9/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.10.2018 PCT/CN2018/112923**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.05.2019 WO19091310**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.10.2018 E 18876322 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2023 EP 3689215**

54 Título: **Determinación de un atributo de región**

30 Prioridad:

**08.11.2017 CN 201711090900**

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

**25.10.2023**

73 Titular/es:

**HANGZHOU EZVIZ SOFTWARE CO., LTD.  
(100.0%)  
No.555 Qianmo Road, Binjiang District  
Hangzhou Zhejiang 310051, CN**

72 Inventor/es:

**SHEN, BINGWEI;  
JIANG, NICONG;  
ZHU, JIANHUA;  
GUO, BIN;  
DU, ANQIANG y  
JIANG, HAIQING**

74 Agente/Representante:

**LÓPEZ CAMBA, María Emilia**

ES 2 951 843 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

Determinación de un atributo de región

### 5 CAMPO TÉCNICO

La presente divulgación se refiere, en general, al campo de la inteligencia artificial y, más particularmente, a un método, a un aparato y a un sistema para determinar un atributo de región, y a un dispositivo electrónico.

### 10 ANTECEDENTES

Un dispositivo de limpieza inteligente, como un robot de limpieza, es un tipo popular de electrodoméstico inteligente. Puede completar automáticamente el trabajo de limpieza en un sitio a limpiar mediante la inteligencia artificial.

15 Con el fin de implementar una división de región inteligente, un dispositivo de limpieza inteligente está habitualmente equipado con una pared virtual. Una pared virtual es un dispositivo físico que emite señales que pueden ser detectadas por un dispositivo de limpieza inteligente para formar una pared virtual, a fin de evitar que el dispositivo de limpieza inteligente vaya a una región específica para realizar la limpieza. Aunque el dispositivo de limpieza inteligente implementa una división de región inteligente con una pared virtual durante la limpieza inteligente, el dispositivo de  
20 limpieza inteligente tiene que estar equipado con una pared virtual que es física, lo que se traduce en mayores costes. Por otra parte, dado que la pared virtual requiere una fuente de alimentación, no es conveniente aplicar la pared virtual.

El documento CN106793905A divulga un aparato de control para un robot de limpieza que comprende: una unidad de  
25 interfaz de usuario que recibe una entrada de un comando de usuario para controlar el robot de limpieza; una unidad de control para, en función del comando de usuario, generar una señal de control para recibir un mapa de una región de limpieza; y una unidad de comunicaciones para, en función de la señal de control, recibir el mapa de la región de limpieza de un servidor externo o del robot de limpieza.

El documento EP2804065A1 divulga un dispositivo móvil que se mueve en un área específica que incluye una unidad  
30 de accionamiento, una unidad de detección de entorno, una unidad de control y una unidad de transmisión. La unidad de accionamiento se mueve según una primera señal de accionamiento. La unidad de detección de entorno detecta un contorno del área específica para generar información de detección. La unidad de control procesa la información de detección para generar una primera información de mapa y una información de posición. La unidad de transmisión transmite la primera información de mapa a un dispositivo electrónico. El dispositivo electrónico genera una segunda  
35 información de mapa según la primera información de mapa, y la unidad de control genera la primera señal de accionamiento según la primera información de mapa, la segunda información de mapa y la información de posición.

### RESUMEN

40 En vista de esto, la presente divulgación proporciona un método, un sistema para determinar un atributo de región y un dispositivo electrónico, para reducir el costo cuando el dispositivo de limpieza inteligente implementa una división de región inteligente.

45 Específicamente, la presente divulgación se implementa a través de las siguientes soluciones técnicas.

En un primer aspecto, la presente divulgación proporciona un método para determinar un atributo de región, que  
incluye: identificar una línea de marcador en un mapa diana, donde el mapa diana es un mapa de un sitio diana a  
limpiar, en el que se basa un dispositivo de limpieza inteligente durante un proceso de limpieza; determinar una región  
50 acotada y una región no acotada con una primera posición como punto de referencia en el mapa diana, en función de la línea de marcador identificada y un objeto auxiliar en el mapa diana, donde el objeto auxiliar incluye un límite de mapa y un obstáculo, y la primera posición es una posición de un objeto de referencia preestablecido en el mapa diana; determinar la región acotada como una región de limpieza definida por el usuario para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente; y determinar la región no acotada como una región de limpieza normal para el  
55 proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente. La línea de marcador comprende una línea recta o una línea múltiple. La región acotada es una región acotada por la línea de marcador y un objeto auxiliar diana y que excluye la primera posición, y el objeto auxiliar diana es un objeto auxiliar que interseca con la línea de marcador en el mapa diana.

En un aspecto adicional, la presente divulgación proporciona un dispositivo electrónico que incluye: un bus interno,  
60 una memoria, un procesador y una interfaz de comunicación; donde el procesador, la interfaz de comunicación y la memoria se comunican entre sí a través del bus interno; la memoria está configurada para almacenar instrucciones ejecutables por máquina correspondientes al método para determinar un atributo de región; y el procesador está configurado para leer las instrucciones legibles por máquina en la memoria y ejecutar las instrucciones para  
65 implementar las siguientes operaciones: identificar una línea de marcador en un mapa diana, donde el mapa diana es un mapa de un sitio diana a limpiar, en el que se basa un dispositivo de limpieza inteligente durante un proceso de limpieza; determinar una región acotada y una región no acotada con una primera posición como punto de referencia

en el mapa diana, en función de la línea de marcador identificada y un objeto auxiliar en el mapa diana, donde el objeto auxiliar incluye un límite de mapa y un obstáculo, y la primera posición es una posición de un objeto de referencia preestablecido en el mapa diana, determinar la región acotada como una región de limpieza definida por el usuario para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente; y determinar la región no acotada como una región de limpieza normal para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente.

En un aspecto adicional, la presente divulgación proporciona un sistema de limpieza inteligente, que incluye: un terminal móvil y un dispositivo de limpieza inteligente; donde el terminal móvil está configurado para obtener una instrucción de usuario sobre una línea de marcador en un mapa diana, y enviar la instrucción de usuario al dispositivo de limpieza inteligente, de modo que el dispositivo de limpieza inteligente identifica una línea de marcador en el mapa diana en función de la instrucción de usuario, donde el mapa diana es un mapa de un sitio diana a limpiar, en el que se basa el dispositivo de limpieza inteligente durante un proceso de limpieza; y el dispositivo de limpieza inteligente está configurado para identificar la línea de marcador en un mapa diana; determinar una región acotada y una región no acotada con una primera posición como punto de referencia en el mapa diana, en función de la línea de marcador identificada y un objeto auxiliar en el mapa diana, donde el objeto auxiliar incluye un límite de mapa y un obstáculo, y la primera posición es una posición de un objeto de referencia preestablecido en el mapa diana; determinar la región acotada como una región de limpieza definida por el usuario para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente, y determinar la región no acotada como una región de limpieza normal para el proceso de limpieza de la limpieza inteligente; y limpiar el sitio diana en función de la región de limpieza definida por el usuario determinada y la región de limpieza normal. La línea de marcador comprende una línea recta o una línea múltiple. La región acotada es una región acotada por la línea de marcador y un objeto auxiliar diana y que excluye la primera posición, y el objeto auxiliar diana es un objeto auxiliar que interseca con la línea de marcador en el mapa diana.

En la solución proporcionada por la presente divulgación, el usuario puede proporcionar una línea de marcador en el mapa diana para dividir la región según las demandas de limpieza, y luego la línea de marcador en el mapa diana se identifica durante el proceso de determinación del atributo de región. En función de la línea de marcador identificada y un objeto auxiliar en el mapa diana, se determinan una región no acotada y una región acotada, y la región no acotada se determina como una región de limpieza normal y la región acotada se determina como una región de limpieza definida por el usuario. Dado que no se requiere un dispositivo de pared virtual, y la división de región inteligente puede realizarse en función de las demandas de limpieza personalizadas del usuario, se puede reducir el coste de implementar una división de región inteligente.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es un diagrama de flujo que ilustra un método para determinar un atributo de región según un ejemplo de la presente divulgación;

La FIG. 2a y la FIG. 2b son diagramas esquemáticos que ilustran un mapa que tiene una línea recta como una línea de marcador;

La FIG. 3 es un diagrama esquemático que ilustra un mapa que tiene una línea múltiple como una línea de marcador;

La FIG. 4 es un diagrama esquemático que ilustra un mapa que tiene un polígono como una línea de marcador;

La FIG. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un método para determinar un atributo de región según otro ejemplo de la presente divulgación;

La FIG. 6 es un diagrama esquemático que ilustra una relación de posición de puntos de coordenadas usados en un proceso de obtención de un ángulo de rotación y un vector de traslación;

La FIG. 7a es un diagrama que ilustra una relación de posición entre un rectángulo y un obstáculo, y la FIG. 7b es un diagrama que ilustra un resultado del obstáculo en la FIG. 7a que ha sido objeto de un único procesamiento de límite de obstáculo;

La FIG. 8a es un diagrama que ilustra una relación de posición entre un rectángulo y un obstáculo, y la FIG. 8b es un diagrama que ilustra un resultado del obstáculo en la FIG. 8a que ha sido objeto de un único procesamiento de límite de obstáculo;

La FIG. 9a es un diagrama que ilustra una relación de posición entre un rectángulo y un obstáculo, y la FIG. 9b es un diagrama que ilustra un resultado del obstáculo en la FIG. 9a que ha sido objeto de un único procesamiento de límite de obstáculo;

La FIG. 10a es un diagrama que ilustra una relación de posición entre un rectángulo y obstáculos, la FIG. 10b es un diagrama que ilustra un resultado de los obstáculos en la FIG. 10a que han sido objeto de un procesamiento de límite de obstáculo múltiple de primer tipo, y la FIG. 10c es un diagrama que ilustra un resultado de los obstáculos en la FIG. 10a que han sido objeto de un procesamiento de límite de obstáculo múltiple de segundo tipo;

La FIG. 11 es un diagrama de bloques que ilustra un aparato para determinar un atributo de región según un ejemplo de la presente divulgación;

La FIG. 12 es un diagrama de bloques esquemático de un aparato para determinar un atributo de región según otro ejemplo de la presente divulgación;

La FIG. 13 es un diagrama de bloques esquemático de un dispositivo electrónico según un ejemplo de la presente divulgación;

La FIG. 14 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de limpieza inteligente según un ejemplo de la presente divulgación; y

La FIG. 15 es un diagrama de bloques esquemático de un sistema de limpieza inteligente según un ejemplo de la presente divulgación.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES

5 Los ejemplos se describirán en detalle en esta invención, con las ilustraciones de los mismos representadas en los dibujos. Cuando las siguientes descripciones implican los dibujos, los números similares en diferentes dibujos se refieren a elementos similares o análogos a menos que se indique lo contrario. Las realizaciones descritas en los siguientes ejemplos no representan todas las realizaciones acordes con la presente divulgación. Más bien, son  
10 meramente ejemplos de aparatos y métodos acordes con algunos aspectos de la presente divulgación como se detalla en las reivindicaciones adjuntas.

Los términos usados en la presente divulgación tienen como único propósito describir ejemplos particulares, y no pretenden limitar la presente divulgación. Los términos determinados por "un/a", "el/la" y "dicho/a" en sus formas en singular en la presente divulgación y las reivindicaciones adjuntas también pretenden incluir una pluralidad, a menos que se indique claramente lo contrario en el contexto. Se debe entender también que el término "y/o" como se usa en esta invención es e incluye todas y cada una de las combinaciones posibles de uno o más de los elementos  
15 enumerados asociados.

Debe entenderse que, aunque los términos "primero", "segundo", "tercero" y similares pueden usarse en la presente divulgación para describir diversa información, dicha información no debe limitarse a estos términos. Estos términos se utilizan únicamente para distinguir una categoría de información de otra. Por ejemplo, sin apartarse del alcance de la presente divulgación, la primera información puede denominarse segunda información; y de manera similar, la segunda información también puede denominarse primera información. Dependiendo del contexto, la palabra "si",  
20 como se usa en esta invención, puede interpretarse como "cuando" o "sobre" o "en respuesta a la determinación".

Con el fin de resolver los problemas de la técnica anterior, la presente divulgación proporciona un método y un aparato para determinar un atributo de región, y un dispositivo electrónico, para resolver los problemas de alto costo y los inconvenientes causados por la implementación de una división de región inteligente en la técnica anterior.  
30

En primer lugar, se describirá a continuación un método para determinar un atributo de región proporcionado en la presente divulgación.

Debe observarse que una entidad que realiza el método para determinar un atributo de región proporcionado en la presente divulgación puede ser un aparato para determinar un atributo de región. El aparato para determinar un atributo de región puede ser un software funcional que se ejecuta en un dispositivo de limpieza inteligente. En este momento, el dispositivo de limpieza inteligente puede limpiar un sitio diana según una región de limpieza definida por el usuario y una región de limpieza normal determinada por el dispositivo de limpieza inteligente. Por supuesto, el aparato para determinar un atributo de región también puede ser un software funcional que se ejecuta en un servidor  
40 en la nube correspondiente al dispositivo de limpieza inteligente. En este momento, el dispositivo de limpieza inteligente puede limpiar un sitio diana según una región de limpieza definida por el usuario y una región de limpieza normal determinada por el servidor en la nube. Específicamente, el dispositivo de limpieza inteligente incluye, aunque sin limitación, un robot de limpieza. El denominado robot de limpieza también puede denominarse aspirador automático, aspirador inteligente, robot aspirador y similares.

45 Como se muestra en la FIG. 1, un método para determinar un atributo de región proporcionado en la presente divulgación puede incluir las siguientes etapas S101-S103.

50 En S101, se identifica una línea de marcador en un mapa diana. El mapa diana es un mapa de un sitio diana a limpiar, en el que se basa el dispositivo de limpieza inteligente durante un proceso de limpieza. De manera adicional, la línea de marcador incluye, aunque sin limitación, una línea recta, una línea múltiple o un polígono.

Con el fin de realizar una división de región inteligente del sitio diana a limpiar, se puede construir de antemano un mapa correspondiente al sitio diana, es decir, un mapa diana. Cuando el sitio diana a limpiar se divide en función de las demandas individuales de un usuario, el usuario puede dibujar una línea de marcador en el mapa diana en función de una idea de división de región de establecer diferentes atributos de limpieza para una región no acotada y una región acotada, para distinguir entre una región no acotada y una región acotada con la línea de marcador dibujada.  
55

60 Por otra parte, el mapa diana del sitio diana puede ser construido por el dispositivo de limpieza inteligente, o puede ser compartido por otros dispositivos electrónicos, tales como otros dispositivos de limpieza inteligentes del mismo tipo o de diferentes tipos, al dispositivo de limpieza inteligente. Cabe señalar que cuando se construye el mapa diana del sitio diana, se pueden usar una o más cámaras láser, de radar, de ultrasonido y de visión. La tecnología de construcción específica puede ser cualquier tecnología de construcción de mapas bien conocida en la técnica, que no está limitada en este caso. De manera adicional, debe observarse que cuando el aparato para determinar un atributo de región se está ejecutando en el dispositivo de limpieza inteligente, el mapa diana usado por el dispositivo de limpieza inteligente al determinar el atributo de región puede construirse por el dispositivo de limpieza inteligente per  
65

se, o puede obtenerse compartiendo con otros dispositivos. Cuando el aparato para determinar un atributo de región se ejecuta en un servidor en la nube correspondiente al dispositivo de limpieza inteligente, el mapa diana usado por el servidor en la nube cuando se determina el atributo de región puede obtenerse cargando desde el dispositivo de limpieza inteligente correspondiente al servidor en la nube, o también puede obtenerse cargando desde otros dispositivos.

Se puede entender que, en una implementación, cuando el aparato para determinar un atributo de región se ejecuta en el dispositivo de limpieza inteligente, el dispositivo de limpieza inteligente puede mostrar el mapa diana a través de una pantalla de visualización del dispositivo de limpieza inteligente. En este caso, el usuario puede emitir una instrucción de usuario sobre la línea de marcador en el mapa diana, tal como emitir una instrucción de usuario dibujando una línea de marcador o emitir una instrucción de usuario dando información de coordenadas. Además, el dispositivo de limpieza inteligente puede obtener una instrucción de usuario sobre la línea de marcador e identificar la línea de marcador en el mapa diana en función de la instrucción de usuario. Por supuesto, en otra implementación, cuando el aparato para determinar un atributo de región se está ejecutando en el dispositivo de limpieza inteligente, el mapa diana puede mostrarse a través de un terminal móvil en comunicación con el dispositivo de limpieza inteligente. En este caso, el usuario puede emitir una instrucción de usuario sobre la línea de marcador en el mapa diana mostrado por el terminal móvil, tal como emitir una instrucción de usuario dibujando una línea de marcador o emitir una instrucción de usuario dando información de coordenadas. Además, el dispositivo de limpieza inteligente puede obtener una instrucción de usuario sobre la línea de marcador del terminal móvil, e identificar la línea de marcador en el mapa diana en función de la instrucción de usuario.

Cuando el aparato para determinar un atributo de región se está ejecutando en un servidor en la nube correspondiente al dispositivo de limpieza inteligente, el mapa diana se puede mostrar a través de un terminal móvil en comunicación con el dispositivo de limpieza inteligente. En este caso, el usuario puede emitir una instrucción de usuario sobre la línea de marcador en el mapa diana mostrado por el terminal móvil, tal como emitir una instrucción de usuario dibujando una línea de marcador o emitir una instrucción de usuario dando información de coordenadas. Además, el servidor en la nube puede obtener una instrucción de usuario en la línea de marcador del terminal móvil, e identificar la línea de marcador en el mapa diana en función de la instrucción de usuario.

Además, debe observarse que el mapa diana es un mapa en el que se basa el dispositivo de limpieza inteligente durante la limpieza del sitio diana. Durante la limpieza, el dispositivo de limpieza inteligente puede convertir las coordenadas en el mapa diana en coordenadas en el sistema de coordenadas mundial, y luego usar las coordenadas en el sistema de coordenadas mundial para limpiar el sitio diana. La forma en que el dispositivo de limpieza inteligente se basa en el mapa diana para la limpieza puede usar cualquier tecnología bien conocida en la técnica, que no se desarrollará en esta invención.

Los expertos en la materia pueden entender que la función de dibujar una línea de marcador en el mapa diana se puede implementar mediante cualquier tecnología bien conocida en la materia y, además, se puede usar cualquier tecnología de reconocimiento para identificar la línea de marcador dibujada en el mapa, que no se limitará en este caso. De manera adicional, el color, espesor, etc. de la línea de marcador puede ser establecido por el usuario.

En S102, una región no acotada con una primera posición como punto de referencia y una región acotada en el mapa diana se determinan en función de la línea de marcador identificada y un objeto auxiliar en el mapa diana.

Después de determinar la región no acotada con la primera posición como punto de referencia y la región acotada en el mapa diana, se pueden establecer diferentes atributos de limpieza para la región acotada y la región no acotada.

El objeto auxiliar puede incluir un límite de mapa y un obstáculo, y la primera posición es una posición de un objeto de referencia preestablecido en el mapa diana. En aplicaciones específicas, un objeto con una posición relativamente fija se selecciona normalmente como el objeto de referencia preestablecido. Opcionalmente, el objeto de referencia preestablecido puede incluir uno o más de los siguientes: una pila de carga del dispositivo de limpieza inteligente, o un objeto no móvil en el sitio diana que no sea la pila de carga. Por ejemplo: el objeto no móvil puede ser un armario, una cama, una mesa o similares.

Cabe señalar que los diferentes tipos de líneas de marcador corresponden a diferentes formas de regiones acotadas. A continuación se describen formas de regiones acotadas en combinación con diferentes líneas de marcador.

Cuando la línea de marcador es una línea recta, la región acotada es una región acotada por la línea de marcador y el objeto auxiliar diana y que excluye la primera posición. El objeto auxiliar diana es un objeto auxiliar que interseca con la línea de marcador en el mapa diana. En un ejemplo de mapa mostrado en la FIG. 2a, el objeto de referencia preestablecido es una pila de carga 01, y la línea de marcador es una línea recta L1. La línea recta L1 y el límite de mapa forman una región acotada, es decir, la región sombreada z1 en la FIG. 2a. En un ejemplo de mapa que se muestra en la FIG. 2b, el objeto de referencia preestablecido es la pila de carga 01, y la línea de marcador es dos líneas rectas L2 y L3. La línea recta L2 y el límite del mapa forman una región acotada, es decir, la región sombreada z2 en la FIG. 2b, y la línea recta L3 y el límite del mapa forman una región acotada, es decir, la región sombreada z3 en la FIG. 2b.

5 Cuando la línea de marcador es una línea múltiple, la región acotada es una región acotada por la línea de marcador y el objeto auxiliar diana y que excluye la primera posición. El objeto auxiliar diana es un objeto auxiliar que interseca con la línea de marcador en el mapa diana. En un ejemplo de mapa mostrado en la FIG. 3, el objeto de referencia preestablecido es la pila de carga 01, y la línea de marcador es una línea múltiple L4. La línea múltiple L4 y el límite del mapa forman una región acotada, es decir, una región sombreada z4 en la FIG. 3.

10 Cuando la línea de marcador es un polígono, la región acotada es la región acotada por los lados del polígono. Como se muestra en un ejemplo de mapa mostrado en la FIG. 4, el objeto de referencia preestablecido es la pila de carga 01, y la línea de marcador es un rombo L5. La región acotada por el rombo L5 es una región acotada, es decir, la región sombreada z5 en la FIG. 4.

15 Cabe señalar que la descripción de la región acotada anterior es simplemente un ejemplo, y no debe constituir una limitación de la presente divulgación. De manera adicional, después de determinar la primera posición y la línea de marcador, el método para determinar una región no acotada con la primera posición como punto de referencia puede ser cualquiera de los métodos para determinar una región no acotada conocida en la técnica.

20 En S103, la región acotada se determina como una región de limpieza definida por el usuario para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente, y la región no acotada se determina como una región de limpieza normal para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente.

25 Después de determinar la región acotada y la región no acotada, en función de una idea de división de región de establecer diferentes atributos de limpieza para una región no acotada y una región acotada, la región acotada puede determinarse como una región de limpieza definida por el usuario para el proceso de limpieza del sitio diana mediante el dispositivo de limpieza inteligente, y la región no acotada puede determinarse como una región de limpieza normal para el proceso de limpieza del sitio diana mediante el dispositivo de limpieza inteligente. Se puede entender que la región de limpieza normal usada en esta invención es una región en la que el dispositivo de limpieza inteligente realiza la limpieza de acuerdo con el procedimiento de limpieza normal durante la limpieza; y la categoría de limpieza correspondiente a la región de limpieza definida por el usuario puede ser establecida por el usuario, tal como la limpieza enfocada y la limpieza prohibida. La limpieza enfocada usada en esta invención requiere un dispositivo de limpieza inteligente para aumentar los esfuerzos de limpieza, y la limpieza prohibida no requiere un dispositivo de limpieza inteligente para limpiar.

35 Cabe señalar que, en aplicaciones específicas, debido a que las demandas de limpieza del usuario son más diversas, según las demandas de limpieza, el usuario puede dibujar una o más líneas de marcador en el mapa diana para formar una o más regiones acotadas. De manera adicional, la pluralidad de líneas de marcador puede ser del mismo tipo o de diferentes tipos.

40 En la solución proporcionada por la presente divulgación, el usuario puede dibujar una línea de marcador en el mapa diana para dividir la región según las demandas de limpieza y, a continuación, la línea de marcador en el mapa diana se identifica durante el proceso de determinación del atributo de región. En función de la línea de marcador identificada y un objeto auxiliar en el mapa diana, se determinan una región no acotada y una región acotada, y la región no acotada se determina como una región de limpieza normal y la región acotada se determina como una región de limpieza definida por el usuario. Dado que esta solución no requiere un dispositivo de pared virtual, y la división inteligente de la región se puede realizar en función de las demandas de limpieza personalizadas del usuario, el costo de implementar la división inteligente de la región se puede reducir de manera efectiva y se puede mejorar la conveniencia de uso.

50 De manera adicional, dado que generalmente no hay información de escala de alta precisión en el mapa diana, o dado que los obstáculos se mueven temporalmente o se agregan o eliminan debido al comportamiento del usuario, existe una desviación entre una región de limpieza definida por el usuario proporcionada por el usuario en el mapa diana y una región actual deseada por el usuario en el sitio diana, es decir, una región de limpieza definida por el usuario deseada. En vista de esto, con el fin de mejorar aún más la precisión de la división de región inteligente, para una línea de marcador de un polígono, cuando el polígono es rectangular, la presente divulgación también proporciona un método para determinar un atributo de región.

55 Para una línea de marcador de un rectángulo, como se muestra en la FIG. 5, un método para determinar un atributo de región proporcionado por otro ejemplo de la presente divulgación puede incluir las siguientes etapas S201-S206.

60 En S201, se identifica una línea de marcador en un mapa diana.

En S202, una región no acotada con una primera posición como punto de referencia y una región acotada en el mapa diana se determinan en función de la línea de marcador identificada y un objeto auxiliar en el mapa diana.

65 El objeto auxiliar puede incluir un límite de mapa y un obstáculo, y la primera posición es una posición de un objeto de referencia preestablecido en el mapa diana.

En S203, la región acotada se determina como una región de limpieza definida por el usuario para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente, y la región no acotada se determina como una región de limpieza normal para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente.

5 S201-S203 en este ejemplo son similares a S101-S103 en el ejemplo anterior, excepto que la línea de marcador en este ejemplo es rectangular, mientras que la línea de marcador en el ejemplo anterior puede ser una línea recta, una línea múltiple, un polígono o similares.

10 En S204, se obtiene información de coordenadas de obstáculo actual en el sitio diana.

La información de coordenadas de obstáculo es información obtenida por el dispositivo de limpieza inteligente que realiza la detección de obstáculos en el sitio diana.

15 Se puede entender que después de que se determinen la región de limpieza definida por el usuario y la región de limpieza normal, el dispositivo de limpieza inteligente puede realizar la limpieza en función de la región de limpieza definida por el usuario y la región de limpieza normal, y realizar la detección de obstáculos en el sitio diana durante el proceso de limpieza, para modificar las dos regiones de limpieza. Como alternativa, después de que se determinen la región de limpieza definida por el usuario y la región de limpieza normal, antes de la limpieza, el dispositivo de limpieza  
20 inteligente puede realizar la detección de obstáculos en el sitio diana antes de la limpieza para modificar las dos regiones de limpieza.

De manera adicional, cuando el aparato para determinar un atributo de región se ejecuta en el dispositivo de limpieza inteligente, el aparato para determinar un atributo de región puede obtener directamente la información de  
25 coordenadas de obstáculo detectada por el dispositivo de limpieza inteligente. Cuando el aparato para determinar un atributo de región se ejecuta en el servidor en la nube correspondiente al dispositivo de limpieza inteligente, el dispositivo de limpieza inteligente puede cargar la información de coordenadas de obstáculo detectada al servidor en la nube, y el aparato para determinar un atributo de región puede obtener la información de coordenadas de obstáculo.

30 De manera adicional, el dispositivo de limpieza inteligente puede detectar las coordenadas de un obstáculo en un sistema de coordenadas con el dispositivo de limpieza inteligente como origen basado en una cámara de radar, láser, ultrasonido, visual y similares. A continuación, las coordenadas del obstáculo en el sistema de coordenadas con el dispositivo de limpieza inteligente como origen se pueden usar directamente como información de coordenadas de obstáculo. Por supuesto, la información de coordenadas de obstáculo también puede ser las coordenadas del  
35 obstáculo en el sistema de coordenadas mundial. Es decir, después de obtener las coordenadas del obstáculo en el sistema de coordenadas con el dispositivo de limpieza inteligente como origen, las coordenadas obtenidas se convierten en coordenadas en el sistema de coordenadas mundial. En aras de la claridad, la relación de conversión entre las coordenadas en el mapa diana y las coordenadas en el sistema de coordenadas mundial y la relación de conversión entre las coordenadas en el sistema de coordenadas con el dispositivo de limpieza inteligente como origen y las coordenadas en el sistema de coordenadas mundial se describirán a continuación.

Para un rectángulo dado por el usuario, la fórmula de conversión (1) entre las coordenadas dadas por el usuario en el mapa diana y las coordenadas en el sistema de coordenadas mundial es la siguiente:

$$45 \begin{bmatrix} X_m \\ Y_m \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s * \cos(\theta) & -s * \sin(\theta) & t_x \\ s * \sin(\theta) & s * \cos(\theta) & t_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ 1 \end{bmatrix} \quad (1),$$

50 donde  $[x \ y]^T$  denota coordenadas en el mapa diana,  $s$  denota un factor de escala,  $\theta$  denota un ángulo de rotación del sistema de coordenadas del mapa diana y el sistema de coordenadas mundial,  $[t_x \ t_y]^T$  denota un vector de traslación del sistema de coordenadas del mapa diana y el sistema de coordenadas mundial, y  $[X_m \ Y_m]^T$  denota coordenadas en el sistema de coordenadas mundial, en el que,  $s$ ,  $\theta$  y  $[t_x \ t_y]^T$  son constantes que se han determinado cuando se construye el mapa diana.

Correspondientemente, la fórmula de conversión (2) entre las coordenadas en el sistema de coordenadas con el dispositivo de limpieza inteligente como origen y las coordenadas en el sistema de coordenadas mundial es la  
55 siguiente:

$$\begin{bmatrix} X'_m \\ Y'_m \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\theta') & -\text{sen}(\theta') & t'_x \\ \text{sen}(\theta') & \cos(\theta') & t'_y \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x'_r \\ y'_r \\ 1 \end{bmatrix} \quad (2),$$

5 donde,  $[x'_r \ y'_r]^T$  denota las coordenadas de un obstáculo detectado por el dispositivo de limpieza inteligente en el sistema de coordenadas con el dispositivo de limpieza inteligente como origen,  $\theta'$  denota un ángulo de rotación del dispositivo de limpieza inteligente en el sistema de coordenadas mundial,  $[t'_x \ t'_y]^T$  denota un vector de traslación del dispositivo de limpieza inteligente en el sistema de coordenadas mundial, y  $[X'_m \ Y'_m]^T$  denota las coordenadas del obstáculo en el sistema de coordenadas mundial, en el que  $\theta'$  y  $[t'_x \ t'_y]^T$  se pueden determinar en función de la información de kilometraje, y el método de determinación específico es el siguiente.

10 Como se muestra en la FIG. 6, se sabe que las coordenadas de un punto p del dispositivo de limpieza inteligente en el sistema de coordenadas mundial en un cierto momento son  $[x \ \theta]^T$ , las coordenadas  $[x' \ y' \ \theta']^T$  de un punto p' del dispositivo de limpieza inteligente en el sistema de coordenadas mundial en un momento siguiente (con un intervalo suficientemente pequeño desde el momento anterior) se pueden obtener en función de las siguientes fórmulas (3)-(7).

15

$$\Delta d = \frac{\Delta s_r + \Delta s_l}{2} \quad (3),$$

$$\Delta \theta = \frac{\Delta s_r - \Delta s_l}{L} \quad (4),$$

$$\Delta x = \Delta d \cos\left(\theta + \frac{\Delta \theta}{2}\right) \quad (5),$$

$$\Delta y = \Delta d \text{sen}\left(\theta + \frac{\Delta \theta}{2}\right) \quad (6),$$

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \\ \theta' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ \theta \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \Delta x \\ \Delta y \\ \Delta \theta \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x \\ y \\ \theta \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \frac{\Delta s_r + \Delta s_l}{2} \cos\left(\theta + \frac{\Delta s_r - \Delta s_l}{2L}\right) \\ \frac{\Delta s_r + \Delta s_l}{2} \text{sen}\left(\theta + \frac{\Delta s_r - \Delta s_l}{2L}\right) \\ \frac{\Delta s_r - \Delta s_l}{L} \end{bmatrix} \quad (7).$$

20 donde,  $\Delta s_l$ ,  $\Delta s_r$  son respectivamente las distancias recorridas por las ruedas izquierda y derecha del dispositivo de limpieza inteligente mientras el dispositivo de limpieza inteligente va del punto p al punto p', y la distancia puede obtenerse mediante sensores relacionados; la dirección de avance del dispositivo de limpieza inteligente se toma como la dirección positiva; y L es una distancia entre las ruedas izquierda y derecha del dispositivo de limpieza inteligente. Entonces, cuando el dispositivo de limpieza inteligente está situado en un punto p' en el sistema de coordenadas mundial, el ángulo de rotación correspondiente en el sistema de coordenadas mundial es  $\theta'$  y el vector de traslación es

25

$$\begin{bmatrix} t'_x \\ t'_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix}$$

En S205, el procesamiento de refinamiento de límite se realiza en la región de limpieza definida por el usuario en función de la información de coordenadas de obstáculo y la línea de marcador.

30 Después de obtener la información de coordenadas de obstáculo, el procesamiento de refinamiento de límite se puede

realizar en la región de limpieza definida por el usuario con referencia a una relación de posición entre la región de limpieza definida por el usuario, es decir, la región acotada por la línea de marcador, y el obstáculo en el entorno actual del sitio diana.

5 Con el fin de hacer que la solución y el diseño sean claros, la implementación del procesamiento de refinamiento de límite de la región de limpieza definida por un usuario actual en función de la información de coordenadas de obstáculo y la línea de marcador se describirá a continuación.

10 En S206, la región de limpieza normal se modifica en función del resultado del procesamiento obtenido a partir del procesamiento de refinamiento de límite.

15 Después de realizar el procesamiento de refinamiento de límite en la región de limpieza definida por un usuario, la región de limpieza normal puede modificarse en función del resultado del procesamiento obtenido a partir del procesamiento de refinamiento de límite.

En este ejemplo, no sólo se puede reducir el coste de implementación de la división de región inteligente, sino que también se puede mejorar la precisión de la división de región inteligente.

20 En aras de la claridad de la solución, a continuación se describirán algunas implementaciones para realizar el procesamiento de refinamiento de límite en la región de limpieza definida por el usuario en función de la información de coordenadas de obstáculo y la línea de marcador.

25 Opcionalmente, en una implementación, la etapa de realizar un procesamiento de refinamiento de límite en la región de limpieza definida por un usuario en función de la información de coordenadas de obstáculo y la línea de marcador puede incluir: en función de la información de coordenadas de obstáculo, al determinar que no hay obstáculo alguno en la región de sitio correspondiente a la línea de marcador, emitir la primera información de notificación para indicar si el marcado es un error; cuando el resultado retroalimentado por el usuario en función de la primera información de notificación es afirmativo, identificar una nueva línea de marcador, determinar una nueva región acotada correspondiente a la nueva línea identificada, y ajustar la región de limpieza definida por un usuario actual a la nueva región acotada.

30 Opcionalmente, en otra implementación, la etapa de realizar un procesamiento de refinamiento de límite en la región de limpieza definida por el usuario en función de la información de coordenadas de obstáculo y la línea de marcador puede incluir: en función de la información de coordenadas de obstáculo, al determinar que no hay obstáculo alguno en la región de sitio correspondiente a la línea de marcador, en función de la información de coordenadas de obstáculo, determinar si una distancia entre el obstáculo más cercano y una región de sitio correspondiente a la línea de marcador es más corta que un umbral de distancia predeterminado; cuando se determina que la distancia entre el obstáculo más cercano y la región de sitio correspondiente a la línea de marcador es más corta que el umbral de distancia predeterminado, emitir una segunda información de notificación para indicar si se realiza un ajuste de región en función del obstáculo más cercano; cuando el resultado retroalimentado por el usuario en función de la segunda información de notificación es afirmativo, realizar un procesamiento de límite de obstáculo único en el mapa diana en el obstáculo más cercano para obtener un primer límite de obstáculo, y ajustar la región de limpieza definida por el usuario actual a la región acotada por el primer límite de obstáculo. El obstáculo más cercano es el obstáculo con la distancia más cercana de la región del sitio correspondiente a la línea de marcador en el sitio diana.

45 La región de sitio correspondiente a la línea de marcador es: una región correspondiente a la región acotada formada en función de la línea de marcador en el entorno actual del sitio diana.

50 En función de la información de coordenadas de obstáculo, determinar si no hay obstáculo alguno en la región de sitio correspondiente a la línea de marcador puede ser un proceso de: determinar un conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundiales correspondiente a la información de coordenadas de cada obstáculo y un conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundiales correspondiente a la línea de marcador; determinar si el conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundiales correspondiente a cada obstáculo no tiene las mismas coordenadas que en el conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundiales correspondiente a la línea de marcador; y cuando se determina que el conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundiales correspondiente a cada obstáculo no tiene las mismas coordenadas que en el conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundiales correspondiente a la línea de marcador, indicar que no hay obstáculo alguno en la región de sitio correspondiente a la línea de marcador. Como se muestra en la relación de posición de la FIG. 7a, un obstáculo D está situado fuera de la región correspondiente a un rectángulo 10, y no hay ningún obstáculo dentro del rectángulo 10. Debe observarse que las regiones grises en las FIG. 7a y 7b sirven como regiones de fondo ilustrativas que llevan el rectángulo 10 y el obstáculo D, y se usan para facilitar el reflejo de la relación de posición relativa entre el rectángulo 10 y el obstáculo D en el mismo sitio, y no tiene ningún significado limitativo. De manera similar, las regiones grises en la FIG. 8, la FIG. 9 y la FIG. 10 funcionan de manera similar a las de la FIG. 7.

65 Por otra parte, en función de la información de coordenadas de obstáculo, también se puede implementar una implementación para determinar si la distancia entre el obstáculo más cercano y la región de sitio correspondiente a

la línea de marcador es menor que un umbral de distancia predeterminado en función de la relación de posición entre el conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundial correspondiente al obstáculo más cercano y el conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundial correspondiente a la línea de marcador.

5 Específicamente, el procesamiento de límite de obstáculo único puede incluir: determinar un conjunto de coordenadas de contorno exterior de un obstáculo único en el mapa diana; y a partir del conjunto de coordenadas de contorno exterior, determinar un conjunto de coordenadas de vértice  $V_A$  correspondiente al obstáculo; conectar los puntos de coordenadas correspondientes a las coordenadas en el conjunto de coordenadas de vértice  $V_A$ , y determinar un rectángulo formado por la conexión como un límite del obstáculo. El conjunto de coordenadas de vértice  $V_A$  se puede  
10 expresar de la siguiente manera:

$$V_A = \{(x_{\min}, y_{\min}), (x_{\min}, y_{\max}), (x_{\max}, y_{\min}), (x_{\max}, y_{\max})\}.$$

15 Como se muestra en las FIG. 7a y 7b, después de realizar el obstáculo D en la FIG. 7a con un procesamiento de límite de obstáculo único, el resultado del procesamiento se puede ver en la FIG. 7b. El conjunto de coordenadas de contorno externo del obstáculo en el mapa diana puede obtenerse mediante la fórmula de conversión (1) y la fórmula de conversión (2) descritas anteriormente.

20 De manera adicional, después de que se emita la primera información de notificación, si el usuario determina que el marcado es un error, en este momento, el usuario no sólo puede retroalimentar el resultado afirmativo, sino que también puede dibujar una nueva línea de marcador para que la nueva línea de marcador se pueda identificar más tarde. Si el usuario determina que el marcado es correcto, en este momento, el usuario puede retroalimentar el resultado negativo, y en este momento, se puede omitir el procesamiento de refinamiento posterior.

25 De manera similar, después de que se emita la segunda información de notificación, si el usuario no desea realizar el ajuste de región en función del obstáculo más cercano, el usuario puede retroalimentar el resultado negativo, y en este momento, se puede omitir el procesamiento de refinamiento posterior. De manera adicional, cuando se determina que la distancia entre el obstáculo más cercano y la región de escena correspondiente a la línea de marcador no es menor que el umbral de distancia predeterminado en función de la información de coordenadas de obstáculo, se puede omitir el procesamiento de refinamiento posterior, es decir, se considera por defecto que la región definida por el usuario  
30 actual es una región correcta.

Opcionalmente, en otra implementación más, la etapa de realizar un procesamiento de refinamiento de límite en una región de limpieza definida por el usuario en función de la información de coordenadas de obstáculo y la línea de marcador puede incluir: en función de la información de coordenadas de obstáculo, tras determinar que la región de sitio correspondiente a la línea de marcador interseca con un único obstáculo, determinar una relación de área de la parte de intersección con respecto al obstáculo intersecado. Cabe señalar que la intersección descrita en la presente divulgación se refiere a que existe un solapamiento entre el obstáculo y la región de la sitio correspondiente a la línea de marcador.

40 Cuando la relación de área es superior a un umbral de relación predeterminado, se realiza un procesamiento de límite de obstáculo único en el mapa diana en el obstáculo intersecado para obtener un segundo límite de obstáculo, y la región de limpieza definida por el usuario actual se ajusta a una región acotada por el segundo límite de obstáculo.

45 Cuando la relación de área no es superior al umbral de relación predeterminado, se emite una tercera información de notificación para indicar si el marcado es un error. Cuando el resultado retroalimentado por el usuario en función de la tercera información de notificación es afirmativo, se identifica una nueva línea de marcador, se determina una nueva región acotada correspondiente a la nueva línea de marcador identificada, y la región de limpieza definida por el usuario actual se ajusta a la nueva región acotada. Alternativamente, se realiza un procesamiento de límite de obstáculo único en el mapa diana en el obstáculo intersecado para obtener un tercer límite de obstáculo, y la región de limpieza definida por el usuario actual se ajusta a una región acotada por el tercer límite de obstáculo.  
50

55 En función de la información de coordenadas de obstáculo, determinar si la región de sitio correspondiente a la línea de marcador interseca con un único obstáculo puede ser un proceso de: determinar el conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundiales correspondiente a la información de coordenadas de obstáculo y el conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundiales correspondiente a la línea de marcador; determinar si el conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundiales correspondiente a la línea de marcador incluye algunas o todas las coordenadas en el sistema de coordenadas mundiales correspondiente al obstáculo; y cuando se determina que el conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundiales correspondiente a la línea de marcador incluye algunas o todas las coordenadas en el sistema de coordenadas mundiales correspondiente al obstáculo, indicar que la región de sitio correspondiente a la línea de marcador interseca con el único obstáculo.  
60

En algunos ejemplos, la relación de área se puede calcular calculando el área de la región o calculando el número de las mismas coordenadas. Alternativamente, en un mapa de cuadrícula, la relación de área de la parte de intersección

al obstáculo intersecado también se puede determinar calculando la relación entre el número de cuadrículas ocupadas por el obstáculo en la región de sitio correspondiente a la línea de marcador y el número de cuadrículas ocupadas por el obstáculo en el mapa.

- 5 Después de emitir la tercera información de notificación, si el usuario determina que el marcado no es un error, el usuario puede retroalimentar un resultado negativo. En este momento, se puede omitir el procesamiento de refinamiento posterior.

10 El proceso específico del procesamiento de límite de obstáculo único puede referirse al proceso descrito en la implementación anterior, y no se repetirá en este caso. Como se muestra en la relación de posición que se muestra en la FIG. 8a, la región que corresponde al rectángulo 20 contiene un único obstáculo E; y después de que el obstáculo E haya sido objeto del procesamiento de límite de obstáculo único, el resultado del procesamiento se muestra en la FIG. 8b. Como se muestra en la relación de posición que se muestra en la FIG. 9a, la región correspondiente al rectángulo 30 interseca con una parte de un único obstáculo F. De manera adicional, después de que el obstáculo F de la FIG. 9a haya sido objeto de un procesamiento de límite de obstáculo único, el resultado del procesamiento puede verse en la FIG. 9b.

15 Opcionalmente, en otra implementación, la etapa de realizar el procesamiento de refinamiento de límite en una región de limpieza definida por el usuario en función de la información de coordenadas de obstáculo y la línea de marcador puede incluir: en función de la información de coordenadas de obstáculo, al determinar que la región de sitio correspondiente a la línea de marcador interseca con al menos dos obstáculos respectivamente, realizar un procesamiento de límite de obstáculo múltiple de primer tipo o un procesamiento de límite de obstáculo múltiple de segundo tipo en el mapa diana en los al menos dos obstáculos que intersecan respectivamente, para obtener un cuarto límite de obstáculo; y ajustar la región de limpieza actual definida por el usuario a una región acotada por el cuarto límite de obstáculo.

20 En función de la información de coordenadas de obstáculo, determinar que la región de sitio correspondiente a la línea de marcador interseca con al menos dos obstáculos puede ser un proceso de: determinar un conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundial correspondiente a la información de coordenadas de obstáculo y un conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundial correspondiente a la línea de marcador; determinar si el conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundial correspondiente a la línea de marcador incluye algunas o todas las coordenadas en el sistema de coordenadas mundial correspondiente a al menos dos obstáculos; y cuando se determina que el conjunto de coordenadas en el sistema de coordenadas mundial correspondiente a la línea de marcador incluye algunas o todas las coordenadas en el sistema de coordenadas mundial correspondiente a al menos dos obstáculos, indica que la región de sitio correspondiente a la línea de marcador interseca con al menos dos obstáculos, respectivamente. Como se muestra en la relación de posición que se muestra en la FIG. 10A, la región que corresponde al rectángulo 40 interseca con los obstáculos D, E y F.

25 El procesamiento de límite de obstáculo múltiple de primer tipo puede incluir: realizar el siguiente procesamiento en cada obstáculo en los al menos dos obstáculos.

30 Se determina un conjunto de coordenadas de contorno exterior del obstáculo en el mapa diana; a partir del conjunto de coordenadas de contorno exterior, se determina un conjunto de coordenadas de vértice  $V_A$  correspondiente al obstáculo; los puntos de coordenadas correspondientes a las coordenadas en el conjunto de coordenadas de vértice  $V_A$  están conectados, y el rectángulo formado por la conexión se determina como un límite del obstáculo. El conjunto de coordenadas de vértice  $V_A$  se puede expresar de la siguiente manera:

$$V_A = \left\{ (x_{\min}, y_{\min}), (x_{\min}, y_{\max}), (x_{\max}, y_{\min}), (x_{\max}, y_{\max}) \right\}.$$

35 Después de que los obstáculos D, E y F en la FIG. 10A hayan sido objeto de procesamiento de límite de obstáculo múltiple de primer tipo, los resultados del procesamiento se pueden observar en la FIG. 10b.

40 El procesamiento de límite de obstáculo múltiple de segundo tipo puede incluir: determinar un conjunto de coordenadas de contorno externo en el mapa diana para cada obstáculo en los al menos dos obstáculos; y a partir de todos los conjuntos de coordenadas de contorno externo determinados, determinar un conjunto de coordenadas de vértice  $V_B$  de toda la región en la que se ubican los al menos dos obstáculos; secuencialmente para cada valor  $x$  en un intervalo  $[x_{\min}, x_{\max}]$  como un objeto diana de primer tipo, examinar un conjunto de los conjuntos de coordenadas de contorno externo  $\{S_1, S_2, \dots, S_i, \dots, S_N\}$  de los al menos dos obstáculos, para encontrar coordenadas con valor  $x$  como el objeto diana de primer tipo actual, obtener coordenadas con el valor  $y$  mínimo y el valor  $y$  máximo de todas las coordenadas encontradas correspondientes al objeto diana de primer tipo actual, y registrar las coordenadas obtenidas en un conjunto  $S_x$ ; secuencialmente para cada valor  $y$  en un intervalo  $[y_{\min}, y_{\max}]$  como un objeto diana de segundo tipo, examinar el conjunto de los conjuntos de coordenadas de contorno exterior  $\{S_1, S_2, \dots, S_i, \dots, S_N\}$  de los al menos dos obstáculos, para encontrar coordenadas con valor  $y$  como el objeto diana de segundo tipo actual, obtener coordenadas con el valor  $x$  mínimo y el valor  $x$  máximo de todas las coordenadas encontradas correspondientes al objeto diana de

segundo tipo actual, y registrar las coordenadas obtenidas en un conjunto  $S_y$ ; calcular una intersección del conjunto  $S_x$  y el conjunto  $S_y$ ; en función de un algoritmo de la envolvente cóncava, conectar puntos de coordenadas correspondientes a las coordenadas en la intersección, y determinar una curva cerrada formada por la conexión como un límite de obstáculo múltiple correspondiente a los al menos dos obstáculos. Donde N es el número de obstáculos en la región de sitio correspondiente a la línea de marcador.

El conjunto de coordenadas de vértice  $V_B$  se puede expresar de la siguiente manera:

$$V_B = \left\{ (x_{\alpha \min}, y_{\alpha \min}), (x_{\alpha \min}, y_{\alpha \max}), (x_{\alpha \max}, y_{\alpha \min}), (x_{\alpha \max}, y_{\alpha \max}) \right\}$$

donde  $x_{\alpha \min}$  es el valor mínimo en la dirección x en el conjunto de coordenadas de vértice  $V_B$ ;  $x_{\alpha \max}$  es el valor máximo en la dirección x en el conjunto de coordenadas de vértice  $V_B$ ;  $y_{\alpha \min}$  es el valor mínimo en la dirección y en el conjunto de coordenadas de vértice  $V_B$ ;  $y_{\alpha \max}$  es el valor máximo en la dirección y del conjunto de coordenadas de vértice de todos los obstáculos en la región del sitio correspondiente a la línea de marcador.

Para cada uno de los obstáculos en la región de sitio correspondiente a la línea de marcador, se puede obtener un conjunto de coordenadas de vértice correspondiente. Como se muestra en la FIG. 10A, existen obstáculos D, E y F en la línea de marcador 40, y pueden obtenerse conjuntos de coordenadas de vértice respectivos correspondientes. En los tres conjuntos de coordenadas de vértice anteriores, se encuentran el valor mínimo  $x_{\alpha \min}$  y el valor máximo  $x_{\alpha \max}$  en la dirección x, y el valor mínimo  $y_{\alpha \min}$  y el valor máximo  $y_{\alpha \max}$  en la dirección y. El conjunto de coordenadas de vértice compuesto por estos valores máximos y mínimos es  $V_B$ .

Por ejemplo, suponiendo que hay tres obstáculos, el conjunto de coordenadas del contorno exterior correspondiente al obstáculo 1 tiene 5 coordenadas, el conjunto de coordenadas del contorno exterior correspondiente al obstáculo 2 tiene 7 coordenadas, y el conjunto de coordenadas del contorno exterior correspondiente al obstáculo 3 tiene 5 coordenadas. A continuación, el conjunto de coordenadas de vértice  $V_B$  se extrae del conjunto de coordenadas de toda la región que tiene 17 coordenadas.

Además, si el intervalo es [ $x_{\alpha \min} = 5, x_{\alpha \max} = 8$ ], entonces los valores x de 5, 6, 7 y 8 se usarán respectivamente como el objeto diana de primer tipo para examinar el conjunto de conjuntos de coordenadas de contorno exterior; de manera similar, suponiendo que el intervalo es [ $y_{\alpha \min} = 10, y_{\alpha \max} = 20$ ], entonces los valores y de 10, 11, 12, ... 20 se usan respectivamente como el objeto diana de segundo tipo para examinar el conjunto de conjuntos de coordenadas de contorno exterior.

De manera adicional, el algoritmo de la envolvente cóncava incluye, aunque sin limitación, un método de bola rodante y un algoritmo de forma alfa. Por ejemplo, el principio básico del método de la bola rodante es:

- (1) primero tomar un punto con el valor Y mínimo (tomando el valor X máximo si los valores Y son iguales) como un punto inicial;
- (2) a partir del punto inicial, identificar el punto más cercano en el conjunto de puntos como una arista inicial, en este momento, un círculo con un radio R dado está justo en la cuerda y, por lo tanto, se encuentra una primera cuerda inicial;
- (3) buscar la siguiente cuerda iterativamente; si la cuerda anterior es DE, encontrar la siguiente cuerda, a partir de E, que se conecta a un punto F en un campo R de E; para encontrar el punto F, se puede aplicar el siguiente principio: para puntos en el campo R de E, tomar E como centro y un vector ED como referencia, clasificar en dirección de coordenadas polares; después de eso, secuencialmente para un punto  $F_i$  ( $i$  está en  $[1, N]$ ) en el campo R, establecer un círculo con  $EF_i$  como una cuerda, luego verificar si el círculo contiene otros puntos, si el círculo no contiene otros puntos y la longitud de la cuerda es menor que un umbral dado,  $EF_i$  es una cuerda nueva; de lo contrario, buscar en un intervalo con un radio temporal R que es la mitad de una distancia más lejana de dos puntos en el conjunto de puntos, para encontrar una cuerda  $EF_i$  con la longitud más corta en las cuerdas, cada una con un ángulo con la cuerda DE menor que un umbral dado, como una nueva cuerda;
- (4) encontrar secuencialmente todas las cuerdas hasta que no pueda encontrar una nueva cuerda o encontrar un punto que estaba previamente en una cuerda.

El principio básico de un algoritmo de forma alfa es: en función de la envolvente convexa, establecer un parámetro  $\alpha$ . En el proceso de reconstrucción de la forma alfa, no se conectará los vértices que están demasiado lejos como la envolvente convexa. Si el parámetro  $\alpha$  tiende a ser infinito, entonces esta forma alfa estará extremadamente cerca de la envoltura convexa; si  $\alpha$  es menor, la forma alfa tenderá a estar rebajada en una cierta posición para adaptarse mejor a la forma del conjunto de puntos.

Después de que los obstáculos D, E y F en la FIG. 10A hayan sido objeto del procesamiento de límite de obstáculo múltiple de segundo tipo, los resultados del procesamiento se pueden ver en la FIG. 10C.

Cabe señalar que la implementación anterior de realizar el procesamiento de refinamiento de límite en la región de

limpieza definida por el usuario en función de la información de coordenadas de obstáculo y la línea de marcador es simplemente un ejemplo, y no debe constituir una limitación en el ejemplo de la presente divulgación.

5 En correspondencia con el ejemplo de método anterior, un ejemplo de la presente divulgación proporciona además un aparato para determinar un atributo de región. Como se muestra en la FIG. 11, el aparato puede incluir una unidad 310 de identificación de línea de marcador, una unidad 320 de determinación de región acotada-no acotada y una unidad 330 de determinación de atributo de región.

10 La unidad 310 de identificación de línea de marcador está configurada para identificar una línea de marcador en un mapa diana. El mapa diana es un mapa de un sitio diana a limpiar, en el que se basa el dispositivo de limpieza inteligente durante un proceso de limpieza.

15 La unidad 320 de determinación de región acotada-no acotada está configurada para determinar una región no acotada con una primera posición como punto de referencia y una región acotada en el mapa diana, en función de la línea de marcador identificada y un objeto auxiliar en el mapa diana. El objeto auxiliar incluye un límite de mapa y un obstáculo, y la primera posición es una posición de un objeto de referencia preestablecido en el mapa diana.

20 La unidad 330 de determinación de atributo de región está configurada para determinar la región acotada como una región de limpieza definida por el usuario para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente, y determinar la región no acotada como una región de limpieza normal para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente.

25 En la solución proporcionada por la presente divulgación, el usuario puede proporcionar una línea de marcador en el mapa diana para dividir la región según las demandas de limpieza, y luego la línea de marcador en el mapa diana se identifica durante el proceso de determinación del atributo de región. En función de la línea de marcador identificada y un objeto auxiliar en el mapa diana, se determinan una región no acotada y una región acotada, y la región no acotada se determina como una región de limpieza normal y la región acotada se determina como una región de limpieza definida por el usuario. Dado que esta solución no requiere un dispositivo de pared virtual, y la división de región inteligente se puede realizar en función de las demandas de limpieza personalizadas del usuario, entonces se pueden resolver los problemas de alto coste e inconvenientes causados por la implementación de división de región inteligente en la técnica anterior.

La línea de marcador incluye una línea recta o una línea múltiple.

35 Correspondientemente, la región acotada es una región acotada por la línea de marcador y el objeto auxiliar diana y que excluye la primera posición. El objeto auxiliar diana es un objeto auxiliar que interseca con la línea de marcador en el mapa diana.

40 Opcionalmente, la línea de marcador puede incluir un polígono.

Correspondientemente, la región acotada es una región acotada por lados del polígono.

Opcionalmente, el objeto de referencia preestablecido incluye uno o más de los siguientes:

45 una pila de carga del dispositivo de limpieza inteligente, o un objeto no móvil en el sitio diana que no sea la pila de carga.

50 Opcionalmente, cuando el polígono es rectangular, como se muestra en la FIG. 12, el aparato puede incluir además una unidad 340 de obtención de información de coordenadas de obstáculo, una unidad 350 de procesamiento de refinamiento y una unidad de modificación 360.

55 La unidad 340 de obtención de información de coordenadas de obstáculo está configurada para obtener información de coordenadas de obstáculo actual en el sitio diana, donde la información de coordenadas de obstáculo es una información obtenida por el dispositivo de limpieza inteligente que realiza la detección de obstáculo en el sitio diana.

La unidad 350 de procesamiento de refinamiento está configurada para realizar un procesamiento de refinamiento de límite en la región de limpieza definida por el usuario en función de la información de coordenadas de obstáculo y la línea de marcador.

60 La unidad de modificación 360 está configurada para modificar la región de limpieza normal en función del resultado del procesamiento obtenido por la unidad 350 de procesamiento de refinamiento.

65 Opcionalmente, la unidad 350 de procesamiento de refinamiento está configurada específicamente para, en función de la información de coordenadas de obstáculo, al determinar que no hay obstáculo alguno en la región de sitio correspondiente a la línea de marcador, realizar las siguientes operaciones.

Se emite la primera información de notificación para indicar si el marcado es un error; cuando el resultado retroalimentado por el usuario en función de la primera información de notificación es afirmativo, se identifica una nueva línea de marcador, se determina una nueva región acotada correspondiente a la nueva línea identificada, y la región de limpieza definida por el usuario se ajusta a la nueva región acotada.

5 Por otra parte, la unidad 350 de procesamiento de refinamiento está configurada específicamente para: en función de la información de coordenadas de obstáculo, tras determinar que una distancia entre una región de sitio de obstáculo más cercano y una región de sitio correspondiente a la línea de marcador es más corta que un umbral de distancia predeterminado, realizar las siguientes operaciones.

10 Se emite una segunda información de notificación para indicar si se realiza un ajuste de región en función del obstáculo más cercano; cuando el resultado retroalimentado por el usuario en función de la segunda información de notificación es afirmativo, se realiza un procesamiento de límite de obstáculo único en el mapa diana en el obstáculo más cercano para obtener un primer límite de obstáculo, y la región de limpieza definida por el usuario se ajusta a la región acotada por el primer límite de obstáculo. El obstáculo más cercano es el obstáculo con la distancia más cercana de la región del sitio correspondiente a la línea de marcador en el sitio diana.

Opcionalmente, la unidad de procesamiento de refinamiento 350 está configurada específicamente para:

20 En función de la información de coordenadas de obstáculo, al determinar que la región de sitio correspondiente a la línea de marcador interseca con un único obstáculo, se realizan las siguientes operaciones.

Se determina una relación de área de la parte de intersección con respecto al obstáculo intersecado.

25 Cuando la relación de área es superior a un umbral de relación predeterminado, se realiza un procesamiento de límite de obstáculo único en el mapa diana en el obstáculo intersecado para obtener un segundo límite de obstáculo.

La región de limpieza definida por el usuario se ajusta a una región acotada por el segundo límite de obstáculo.

30 Cuando la relación de área no es superior a un umbral de relación predeterminado, se emite una tercera información de notificación para indicar si el marcado es un error. Cuando el resultado retroalimentado por el usuario en función de la tercera información de notificación es afirmativo, se identifica una nueva línea de marcador, se determina una nueva región acotada correspondiente a la nueva línea de marcador identificada, y la región de limpieza definida por el usuario se ajusta a la nueva región acotada. Alternativamente, se realiza un procesamiento de límite de obstáculo único en el mapa diana en el obstáculo intersecado para obtener un tercer límite de obstáculo, y la región de limpieza definida por el usuario se ajusta a una región acotada por el tercer límite de obstáculo.

35 Opcionalmente, la unidad de procesamiento de refinamiento 350 está configurada específicamente para: en función de la información de coordenadas de obstáculo, al determinar que la región de sitio correspondiente a la línea de marcador interseca con al menos dos obstáculos respectivamente, realizar un procesamiento de límite de obstáculo múltiple en el mapa diana en los al menos dos obstáculos que intersecan respectivamente, para obtener un cuarto límite de obstáculo; y ajustar la región de limpieza definida por el usuario a una región acotada por el cuarto límite de obstáculo.

45 Opcionalmente, el procesamiento de límite de obstáculo único incluye:

determinar un conjunto de coordenadas de contorno exterior del único obstáculo en el mapa diana;  
determinar un conjunto de coordenadas de vértice  $V_A$  correspondiente al obstáculo del conjunto de coordenadas de contorno exterior como:

$$V_A = \left\{ (x_{\min}, y_{\min}), (x_{\min}, y_{\max}), (x_{\max}, y_{\min}), (x_{\max}, y_{\max}) \right\};$$

50 conectar puntos de coordenadas correspondientes a coordenadas en el conjunto de coordenadas de vértice  $V_A$  y determinar un rectángulo formado por la conexión como un límite del obstáculo.

Opcionalmente, el procesamiento de límite de obstáculo múltiple puede incluir:  
55 realizar un único procesamiento de límite de obstáculo en cada obstáculo en los múltiples obstáculos.

Opcionalmente, el procesamiento de límite de obstáculo múltiple puede incluir:

60 determinar un conjunto de coordenadas de contorno externo de cada obstáculo en los al menos dos obstáculos en el mapa diana; determinar un conjunto de coordenadas de vértice  $V_B$  de toda la región en la que se ubican los al

menos dos obstáculos de todos los conjuntos de coordenadas de contorno externo determinados; tomar secuencialmente cada valor  $x$  en un intervalo  $[x_{\text{amín}}, x_{\text{amáx}}]$  como un objeto diana de primer tipo, examinar un conjunto de los conjuntos de coordenadas de contorno exterior  $\{S_1, S_2, \dots, S_N\}$  de los al menos dos obstáculos, para encontrar coordenadas con valores  $x$  como el objeto diana de primer tipo actual, obtener coordenadas con el valor  $y$  mínimo y el valor  $y$  máximo de todas las coordenadas encontradas correspondientes al objeto diana de primer tipo actual, y registrar las coordenadas obtenidas en un conjunto  $S_x$ ;

tomar secuencialmente cada valor  $y$  en un intervalo  $[y_{\text{amín}}, y_{\text{amáx}}]$  como un objeto diana de segundo tipo, examinar un conjunto de los conjuntos de coordenadas de contorno exterior  $\{S_1, S_2, \dots, S_N\}$  de los al menos dos obstáculos, para encontrar coordenadas con valor  $y$  como el objeto diana de segundo tipo actual, obtener coordenadas con el valor  $x$  mínimo y el valor  $x$  máximo de todas las coordenadas encontradas correspondientes al objeto diana de segundo tipo actual, y registrar las coordenadas obtenidas en un conjunto  $S_y$ ;

determinar una intersección del conjunto  $S_x$  y se calcula el conjunto  $S_y$ ; en función de un algoritmo de la envolvente cóncava, conectar puntos de coordenadas correspondientes a las coordenadas en la intersección; y determinar una curva cerrada formada por la conexión como un límite de obstáculo múltiple correspondiente a los al menos dos obstáculos.

De manera adicional, la presente divulgación también proporciona un dispositivo electrónico. Como se muestra en la FIG. 13, el dispositivo electrónico incluye: un bus interno 410, una memoria 420, un procesador 430 y una interfaz de comunicaciones 440; donde, el procesador 430, la interfaz de comunicación 440 y la memoria 420 se comunican entre sí a través del bus interno 410.

La memoria 420 está configurada para almacenar instrucciones ejecutables por máquina correspondientes al método para determinar un atributo de región.

El procesador 430 está configurado para leer las instrucciones legibles por máquina en la memoria 420 y ejecutar las instrucciones para implementar las siguientes operaciones.

Se identifica una línea de marcador en un mapa diana. El mapa diana es un mapa de un sitio diana a limpiar, en el que se basa el dispositivo de limpieza inteligente durante un proceso de limpieza.

Se determina una región acotada y una región no acotada con una primera posición como punto de referencia en el mapa diana, en función de la línea de marcador identificada y un objeto auxiliar en el mapa diana. El objeto auxiliar incluye un límite de mapa y un obstáculo, y la primera posición es una posición de un objeto de referencia preestablecido en el mapa diana.

La región acotada se determina como una región de limpieza definida por el usuario para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente, y la región no acotada se determina como una región de limpieza normal para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente.

Para la descripción relacionada de las etapas específicas del método para determinar un atributo de región, se puede hacer referencia a la descripción en el ejemplo de método de la presente divulgación, que no se describirá en esta invención. De manera adicional, debe observarse que el dispositivo electrónico puede ser un dispositivo de limpieza inteligente o un servidor en la nube correspondiente al dispositivo de limpieza inteligente.

La memoria 420 puede ser, por ejemplo, una memoria no volátil. El procesador 430 puede activar y ejecutar una instrucción lógica en la memoria 420 que implementa el método para determinar un atributo de región, para realizar el método para determinar un atributo de región.

De manera adicional, correspondiente a los ejemplos de método, la presente divulgación también proporciona un sistema de limpieza inteligente. Como se muestra en la FIG. 14, el sistema de limpieza inteligente incluye: un terminal móvil 1410 y un dispositivo de limpieza inteligente 1420.

El terminal móvil 1410 está configurado para obtener una instrucción de usuario sobre una línea de marcador en un mapa diana, y enviar la instrucción de usuario al dispositivo de limpieza inteligente 1420, de modo que el dispositivo de limpieza inteligente 1420 identifica la línea de marcador en el mapa diana en función de la instrucción de usuario. El mapa diana es un mapa de un sitio diana a limpiar, en el que se basa el dispositivo de limpieza inteligente durante un proceso de limpieza.

El dispositivo de limpieza inteligente 1420 está configurado para identificar la línea de marcador en un mapa diana; determinar una región acotada y una región no acotada con una primera posición como punto de referencia en el mapa diana, en función de la línea de marcador identificada y un objeto auxiliar en el mapa diana, donde el objeto auxiliar incluye un límite de mapa y un obstáculo, y la primera posición es una posición de un objeto de referencia preestablecido en el mapa diana; determinar la región acotada como una región de limpieza definida por el usuario para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente 1420, y determinar la región no acotada como una región de limpieza normal para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente 1420; y limpiar el sitio diana en función de la región de limpieza definida por el usuario determinada y la región de limpieza normal.

5 En aplicaciones específicas, el dispositivo de limpieza inteligente 1420 incluye, aunque sin limitación, un robot de limpieza. El robot de limpieza también se denomina máquina de limpieza automática, un aspirador inteligente, un robot aspirador y similares. El terminal móvil 1410 incluye, aunque sin limitación, un teléfono inteligente, una tableta y un ordenador portátil. De manera adicional, el terminal móvil 1410 puede mostrar un mapa diana, y el usuario puede emitir instrucciones de usuario sobre la línea de marcador en el mapa diana, tal como emitir una instrucción de usuario dibujando una línea de marcador o emitir una instrucción de usuario dando información de coordenadas. El mapa diana en el dispositivo de limpieza inteligente 1420 puede construirse mediante el dispositivo de limpieza inteligente per se, o puede obtenerse compartiendo con otros dispositivos.

10 Para la descripción de las etapas específicas del método para determinar un atributo de región, se puede hacer referencia a la descripción en el ejemplo de método de la presente divulgación, y los detalles no se describen en esta invención.

15 Dado que la presente solución no requiere un dispositivo de pared virtual, la división de región inteligente se puede realizar en función de las demandas de limpieza personalizadas del usuario. Por lo tanto, se pueden resolver los problemas de alto coste e inconvenientes causados por la implementación de división de región inteligente en la técnica anterior.

20 De manera adicional, en función del ejemplo de método, la presente divulgación también proporciona un sistema de limpieza inteligente. Como se muestra en la FIG. 15, el sistema de limpieza inteligente incluye un terminal móvil 1510, un servidor en la nube 1530 y un dispositivo de limpieza inteligente 1520.

25 El terminal móvil 1510 está configurado para obtener una instrucción de usuario sobre una línea de marcador en un mapa diana, y enviar la instrucción de usuario al servidor en la nube 1530, de modo que el servidor en la nube 1530 identifica la línea de marcador en el mapa diana en función de la instrucción de usuario. El mapa diana es un mapa de un sitio diana a limpiar, en el que se basa el dispositivo de limpieza inteligente durante un proceso de limpieza.

30 El servidor en la nube 1530 está configurado para identificar la línea de marcador en un mapa diana; y determinar una región acotada y una región no acotada con una primera posición como punto de referencia en el mapa diana, en función de la línea de marcador identificada y un objeto auxiliar en el mapa diana, donde el objeto auxiliar incluye un límite de mapa y un obstáculo, y la primera posición es una posición de un objeto de referencia preestablecido en el mapa diana; determinar la región acotada como una región de limpieza definida por el usuario para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente 1520, y determinar la región no acotada como una región de limpieza normal para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente 1520.

35 El dispositivo de limpieza inteligente 1520 está configurado para limpiar el sitio diana en función de la región de limpieza definida por el usuario y la región de limpieza normal determinada por el servidor en la nube 1530.

40 En aplicaciones específicas, el dispositivo de limpieza inteligente 1520 incluye, aunque sin limitación, un robot de limpieza. El robot de limpieza también se denomina máquina de limpieza automática, un aspirador inteligente, un robot aspirador y similares. El terminal móvil 1510 incluye, aunque sin limitación, un teléfono inteligente, una tableta y un ordenador portátil. De manera adicional, el terminal móvil 1510 puede mostrar un mapa diana, y el usuario puede emitir instrucciones de usuario sobre la línea de marcador en el mapa diana, tal como emitir una instrucción de usuario dibujando una línea de marcador o emitir una instrucción de usuario dando información de coordenadas. El mapa diana en el servidor en la nube 1530 puede construirse mediante el dispositivo de limpieza inteligente per se, o puede obtenerse compartiendo con otros dispositivos.

45 Para la descripción de las etapas específicas del método para determinar un atributo de región, se puede hacer referencia a la descripción en el ejemplo de método de la presente divulgación, y los detalles no se describen en esta invención.

50 Dado que la presente solución no requiere un dispositivo de pared virtual, la división de región inteligente se puede realizar en función de las demandas de limpieza personalizadas del usuario. Por lo tanto, se pueden resolver los problemas de alto coste e inconvenientes causados por la implementación de división de región inteligente en la técnica anterior.

55 Si la función de la instrucción lógica que implementa el método para determinar un atributo de región se implementa en forma de una unidad funcional de software y se vende o usa como un producto independiente, se puede almacenar en un medio de almacenamiento legible por ordenador. Basándose esta comprensión, la solución técnica de la presente divulgación se materializa en forma de un producto de software en esencia o en una parte que contribuye a la técnica anterior o en una parte de la solución técnica. El producto de software informático se almacena en un medio de almacenamiento, que incluye algunas instrucciones que pueden hacer que un dispositivo informático (que puede ser un ordenador personal, un servidor o un dispositivo de red, etc.) realice todas o parte de las etapas del método descrito en cada ejemplo de la presente invención. El medio de almacenamiento incluye: un disco U, un disco duro

60 móvil, una memoria de solo lectura (ROM, *Read-Only Memory*), una memoria de acceso aleatorio (RAM), un disco

65

- magnético o un disco óptico y otros medios que pueden almacenar códigos de programa. Otras implementaciones de la presente divulgación resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de la consideración de la memoria descriptiva y la práctica de la presente divulgación en esta invención. La presente divulgación tiene por objeto abarcar cualquier variación, uso, modificación o adaptación de la presente divulgación que siga los principios generales de la misma e incluya conocimientos comunes o medios técnicos convencionales en la técnica relacionados que no se divulguen en la presente divulgación. Se indica que la memoria descriptiva y los ejemplos sean considerados solamente como ilustrativos, con un verdadero alcance y espíritu de la presente divulgación mediante las siguientes reivindicaciones.
- 5
- 10 Debe entenderse que la presente divulgación no se limita a la estructura precisa descrita anteriormente y mostrada en los dibujos adjuntos, y que se pueden realizar diversas modificaciones y cambios sin apartarse del alcance de la misma. El alcance de la presente divulgación está limitado solamente por las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un método para determinar un atributo de región, que comprende:
- 5 identificar (S101) una línea de marcador en un mapa diana, donde el mapa diana es un mapa de un sitio diana a limpiar, en el que se basa un dispositivo de limpieza inteligente durante un proceso de limpieza;  
determinar (S102) una región no acotada con una primera posición como punto de referencia y una región acotada  
en el mapa diana, en función de la línea de marcador identificada y un objeto auxiliar en el mapa diana, donde el  
objeto auxiliar incluye un límite de mapa y un obstáculo, y la primera posición es una posición de un objeto de  
10 referencia preestablecido en el mapa diana;  
determinar (S103) la región acotada como una región de limpieza definida por el usuario para el proceso de  
limpieza del dispositivo de limpieza inteligente; y  
determinar (S103) la región no acotada como una región de limpieza normal para el proceso de limpieza del  
dispositivo de limpieza inteligente,  
15 **caracterizado porque** la línea de marcador comprende una línea recta o una línea múltiple;  
la región acotada es una región acotada por la línea de marcador y un objeto auxiliar diana y que excluye la primera  
posición, y el objeto auxiliar diana es un objeto auxiliar que interseca con la línea de marcador en el mapa diana.
2. El método según la reivindicación 1, donde
- 20 la línea de marcador comprende un polígono; y  
la región acotada es una región acotada por lados del polígono.
3. El método según una cualquiera de las reivindicaciones 1-2, donde el objeto de referencia  
25 preestablecido comprende uno cualquiera o más de:
- una pila de carga del dispositivo de limpieza inteligente, o  
un objeto no móvil en el sitio diana que no sea la pila de carga.
4. El método según la reivindicación 2, donde el polígono es un rectángulo; y el método comprende  
30 además:
- obtener información de coordenadas de obstáculo actual en el sitio diana, donde la información de coordenadas  
de obstáculo se obtiene mediante el dispositivo de limpieza inteligente que realiza una detección de obstáculo en  
35 el sitio diana; realizar un procesamiento de refinamiento de límite en la región de limpieza definida por el usuario  
en función de la información de coordenadas de obstáculo y la línea de marcador; y  
modificar la región de limpieza normal en función de un resultado de procesamiento obtenido del procesamiento  
de refinamiento de límite.
5. El método según la reivindicación 4, donde realizar el procesamiento de refinamiento de límite en la  
40 región de limpieza definida por el usuario en función de la información de coordenadas de obstáculo y la línea de  
marcador comprende:
- en respuesta a la determinación, en función de la información de coordenadas de obstáculo, de que no hay  
45 obstáculo alguno en una región de sitio correspondiente a la línea de marcador, emitir la primera información de  
notificación para indica si el marcado es un error;  
cuando un resultado retroalimentado por un usuario en función de la primera información de notificación es  
afirmativo, identificar una nueva línea de marcador; determinar una nueva región acotada correspondiente a la  
nueva línea de marcador identificada, y ajustar la región de limpieza definida por el usuario a la nueva región  
50 acotada.
6. El método según la reivindicación 4, donde realizar el procesamiento de refinamiento de límite en la  
región de limpieza definida por el usuario en función de la información de coordenadas de obstáculo y la línea de  
marcador comprende:
- 55 determinar, en función de la información de coordenadas de obstáculo, si una distancia entre el obstáculo más  
cercano y una región de sitio correspondiente a la línea de marcador es más corta que un umbral de distancia  
predeterminado; donde el obstáculo más cercano es un obstáculo con la distancia más cercana de la región de  
sitio correspondiente a la línea de marcador en el sitio diana,  
60 cuando se determina que la distancia entre el obstáculo más cercano y la región de sitio correspondiente a la línea  
de marcador es más corta que el umbral de distancia predeterminado, emitir una segunda información de  
notificación para indicar si se realiza un ajuste de región en función del obstáculo más cercano;  
cuando un resultado retroalimentado por un usuario en función de la segunda información de notificación es  
afirmativo, realizar un procesamiento de límite de obstáculo único en el mapa diana en el obstáculo más cercano  
65 para obtener un primer límite de obstáculo, y ajustar la región de limpieza definida por el usuario a una región  
acotada por el primer límite de obstáculo.

7. El método según la reivindicación 4, donde realizar el procesamiento de refinamiento de límite en la región de limpieza definida por el usuario en función de la información de coordenadas de obstáculo y la línea de marcador comprende:

5 en respuesta a la determinación, en función de la información de coordenadas de obstáculo, de que una región de sitio correspondiente a la línea de marcador interseca con un obstáculo único, determinar una relación de área de la parte de intersección con respecto al obstáculo intersecado;  
cuando la relación de área es superior a un umbral de relación predeterminado,

10 realizar un procesamiento de límite de obstáculo único en el mapa diana en el obstáculo intersecado para obtener un segundo límite de obstáculo, y  
ajustar la región de limpieza definida por el usuario a una región acotada por el segundo límite de obstáculo;

15 cuando la relación de área no es superior al umbral de relación predeterminado,

emitir una tercera información de notificación para indicar si el marcado es un error; cuando un resultado retroalimentado por un usuario en función de la tercera información de notificación es afirmativo, identificar una nueva línea de marcador; determinar una nueva región acotada correspondiente a la nueva línea de marcador identificada; y ajustar la región de limpieza definida por el usuario a la nueva región acotada; o  
20 realizar un procesamiento de límite de obstáculo único en el mapa diana en el obstáculo intersecado para obtener un tercer límite de obstáculo, y ajustar la región de limpieza definida por el usuario a una región acotada por el tercer límite de obstáculo.

25 8. El método según la reivindicación 4, donde realizar el procesamiento de refinamiento de límite en la región de limpieza definida por el usuario en función de la información de coordenadas de obstáculo y la línea de marcador comprende:

30 en respuesta a la determinación, en función de la información de coordenadas de obstáculo, de que una región de sitio correspondiente a la línea de marcador interseca con al menos dos obstáculos respectivamente, realizar un procesamiento de límite de obstáculo múltiple en el mapa diana en los al menos dos obstáculos que intersecan respectivamente, para obtener un cuarto límite de obstáculo; y  
ajustar la región de limpieza definida por el usuario a una región acotada por el cuarto límite de obstáculo.

35 9. El método según la reivindicación 6 o 7, donde el procesamiento de límite de obstáculo único comprende:

determinar un conjunto de coordenadas de contorno exterior de un obstáculo único en el mapa diana;  
40 determinar, a partir del conjunto de coordenadas de contorno exterior, un conjunto de coordenadas de vértice  $V_A$  correspondiente al obstáculo;  
conectar puntos de coordenadas correspondientes a coordenadas en el conjunto de coordenadas de vértice  $V_A$ ; y  
determinar un rectángulo formado por la conexión como límite del obstáculo.

10. El método según la reivindicación 8, donde el procesamiento de límite de obstáculo múltiple comprende:  
45 para cada uno de los al menos dos obstáculos, realizar un procesamiento de límite de obstáculo único.

11. El método según la reivindicación 7, donde el procesamiento de límite de obstáculo múltiple comprende:

50 determinar un conjunto de coordenadas de contorno externo de cada uno de los al menos dos obstáculos en el mapa diana;  
determinar un conjunto de coordenadas de vértice  $V_B$  de una región completa en la que se ubican los al menos dos obstáculos a partir de todos los conjuntos de coordenadas de contorno externo determinados;  
tomar secuencialmente cada valor  $x$  en un intervalo  $[x_{\text{amín}}, x_{\text{amáx}}]$  como un objeto diana de primer tipo,

55 examinar un conjunto de los conjuntos de coordenadas de contorno exterior  $\{S_1, S_2, \dots, S_i, \dots, S_N\}$  de los al menos dos obstáculos, para encontrar coordenadas con valores  $x$  como el objeto diana de primer tipo actual;  
obtener coordenadas con el valor  $y$  mínimo y el valor  $y$  máximo de todas las coordenadas encontradas correspondientes al objeto diana de primer tipo actual; y  
registrar las coordenadas obtenidas en un conjunto  $S_x$ , donde  $N$  es el número de obstáculos en la región de  
60 sitio correspondiente a la línea de marcador,  $x_{\text{amín}}$  es el valor mínimo en una dirección  $x$  en el conjunto de coordenadas de vértice  $V_B$ ; y  $x_{\text{amáx}}$  es el valor máximo en la dirección  $x$  en el conjunto de coordenadas de vértice  $V_B$ ;

65 tomar secuencialmente cada valor  $y$  en un intervalo  $[y_{\text{amín}}, y_{\text{amáx}}]$  como un objeto diana de segundo tipo,

examinar el conjunto de los conjuntos de coordenadas de contorno exterior  $\{S_1, S_2, \dots, S_i, \dots, S_N\}$  de los al menos

dos obstáculos, para encontrar coordenadas con valor  $y$  como el objeto diana de segundo tipo actual; obtener coordenadas con el valor  $x$  mínimo y el valor  $x$  máximo de todas las coordenadas encontradas correspondientes al objeto diana de segundo tipo actual; y registrar las coordenadas obtenidas en un conjunto  $S_y$ , donde  $y_{\text{mín}}$  es el valor mínimo en una dirección y en el conjunto de coordenadas de vértice  $V_B$ ; e  $y_{\text{máx}}$  es el valor máximo en la dirección y en el conjunto de coordenadas de vértice  $V_B$ ;

determinar una intersección del conjunto  $S_x$  y el conjunto  $S_y$ ;  
conectar, en función de un algoritmo de la envolvente cóncava, puntos de coordenadas correspondientes a las coordenadas en la intersección; y  
determinar una curva cerrada formada por la conexión como un límite de obstáculo múltiple correspondiente a los al menos dos obstáculos.

12. Un dispositivo electrónico que comprende: un bus interno (410), una memoria (420), un procesador (430) y una interfaz de comunicación (440);

donde el procesador (430), la interfaz de comunicación (440) y la memoria (420) se comunican entre sí a través del bus interno (410);  
la memoria (420) está configurada para almacenar instrucciones ejecutables por máquina correspondientes a un método para determinar un atributo de región; y  
**caracterizado porque** el procesador (430) está configurado para leer las instrucciones legibles por máquina en la memoria (420) y ejecutar las instrucciones legibles por máquina para implementar el método para determinar un atributo de región según una cualquiera de las reivindicaciones 1-11.

13. Un sistema de limpieza inteligente, que comprende: un terminal móvil (1410) y un dispositivo de limpieza inteligente (1420);

donde el terminal móvil (1410) está configurado para:

obtener una instrucción de usuario sobre una línea de marcador en un mapa diana, y  
enviar la instrucción de usuario al dispositivo de limpieza inteligente (1420), de modo que el dispositivo de limpieza inteligente (1420) identifica una línea de marcador en el mapa diana en función de la instrucción de usuario, donde el mapa diana es un mapa de un sitio diana a limpiar, en el que se basa el dispositivo de limpieza inteligente (1420) durante un proceso de limpieza; y

el dispositivo de limpieza inteligente (1420) está configurado para:

identificar la línea de marcador en un mapa diana;  
determinar una región no acotada con una primera posición como punto de referencia y una región acotada en el mapa diana, en función de la línea de marcador identificada y un objeto auxiliar en el mapa diana, donde el objeto auxiliar incluye un límite de mapa y un obstáculo, y la primera posición es una posición de un objeto de referencia preestablecido en el mapa diana;  
determinar la región acotada como una región de limpieza definida por el usuario para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente, y determinar la región no acotada como una región de limpieza normal para el proceso de limpieza del dispositivo de limpieza inteligente; y  
limpiar la escena diana en función de la región de limpieza definida por el usuario determinada y la región de limpieza normal,  
**caracterizado porque** la línea de marcador comprende una línea recta o una línea múltiple;  
la región acotada es una región acotada por la línea de marcador y un objeto auxiliar diana y que excluye la primera posición, y el objeto auxiliar diana es un objeto auxiliar que interseca con la línea de marcador en el mapa diana.

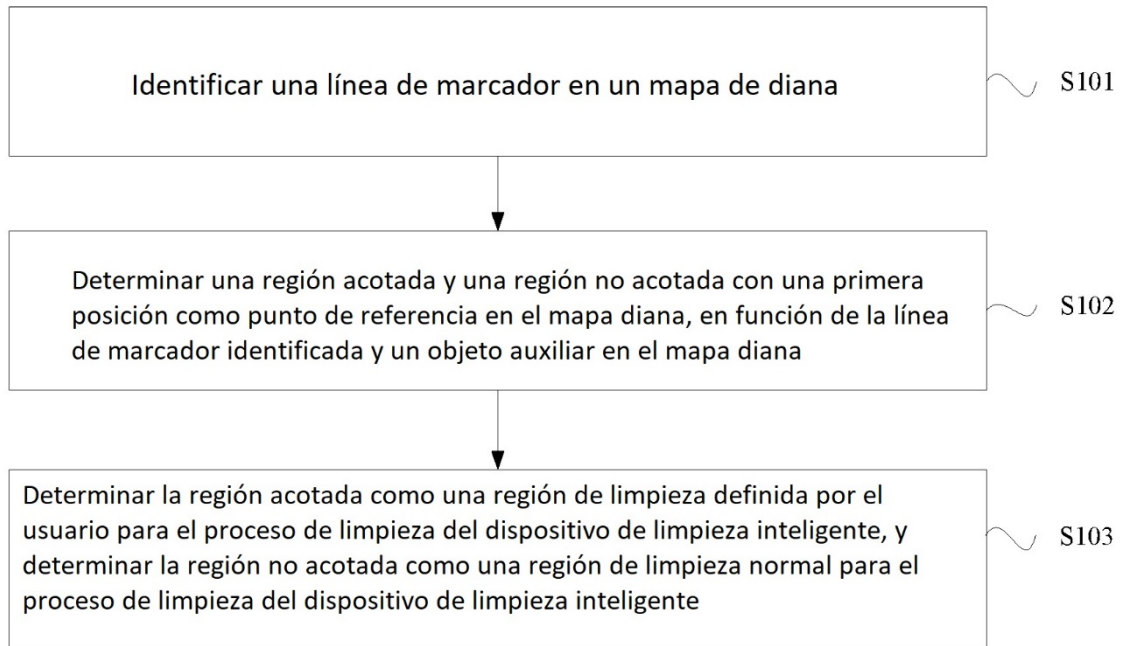


FIG. 1

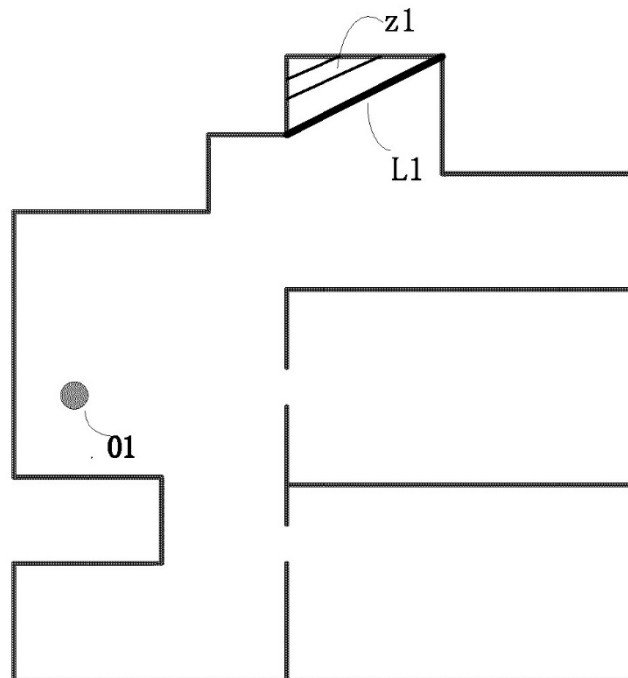


FIG. 2a

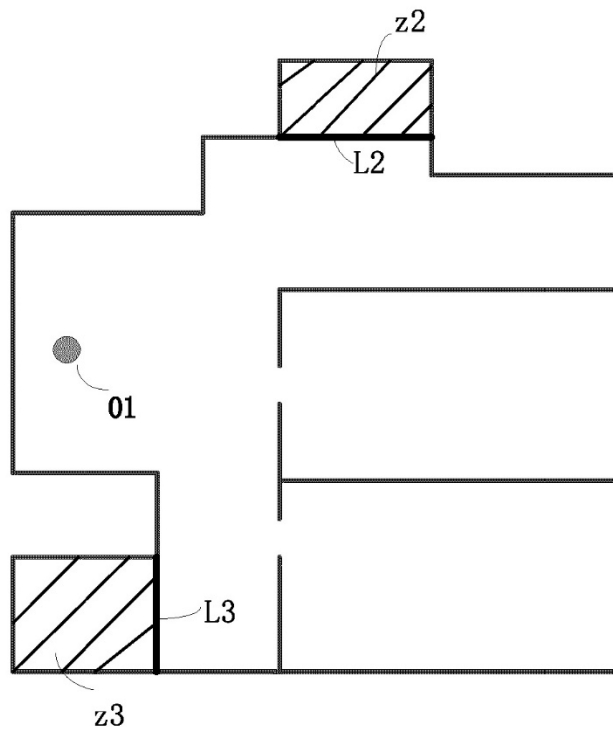


FIG. 2b

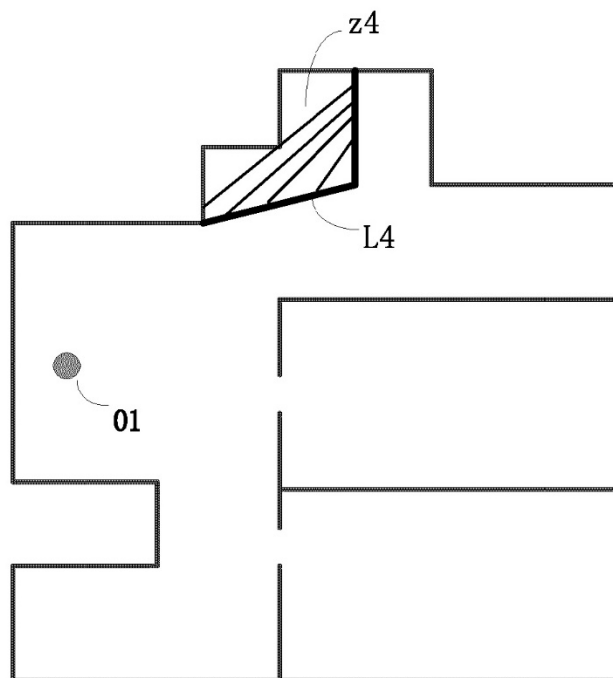


FIG. 3

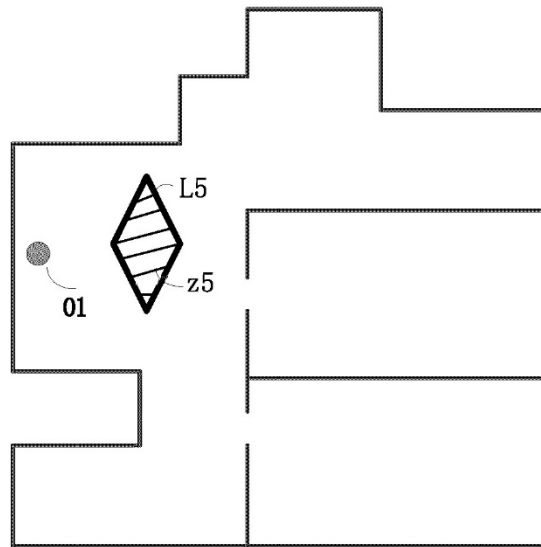


FIG. 4

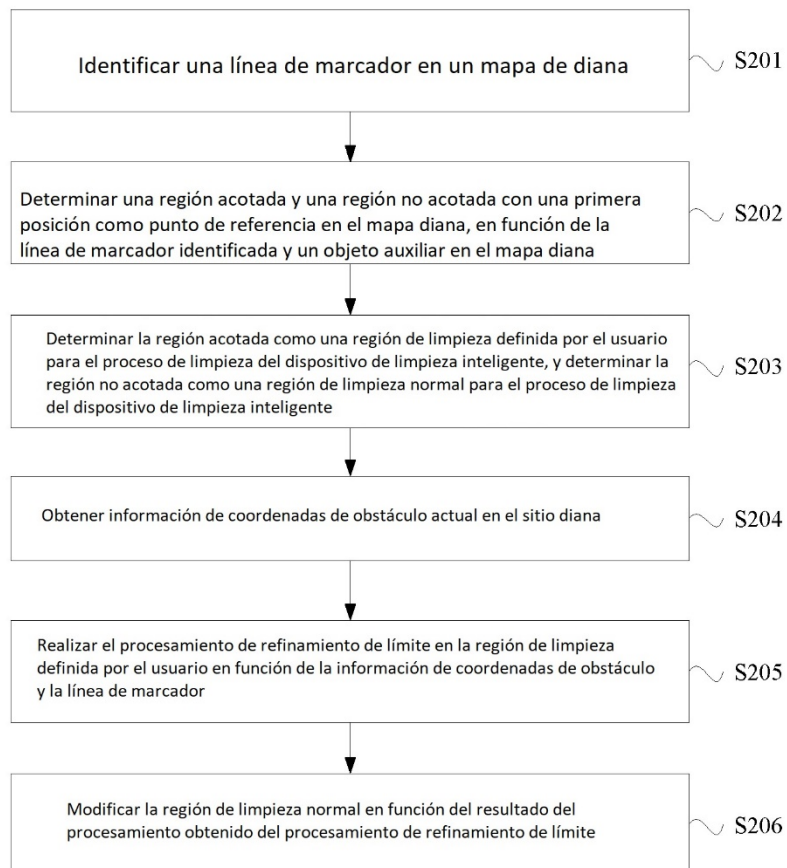


FIG. 5

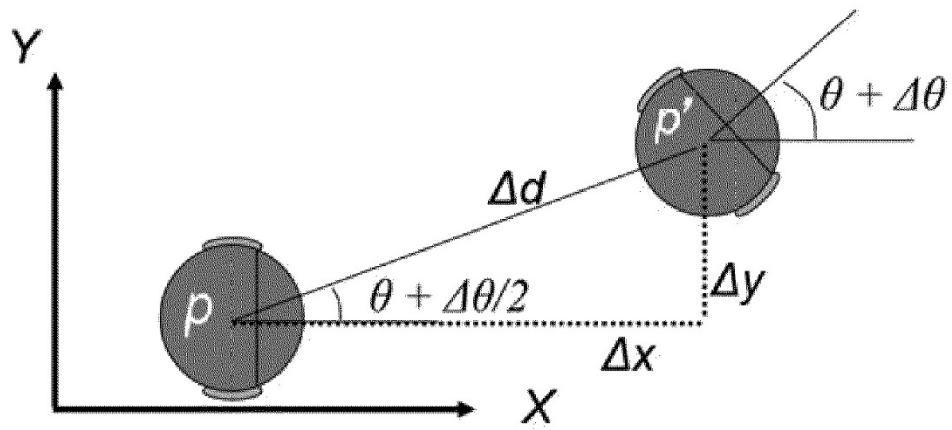


FIG. 6

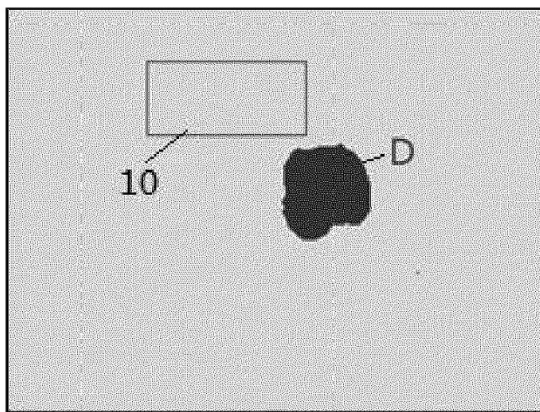


FIG. 7a

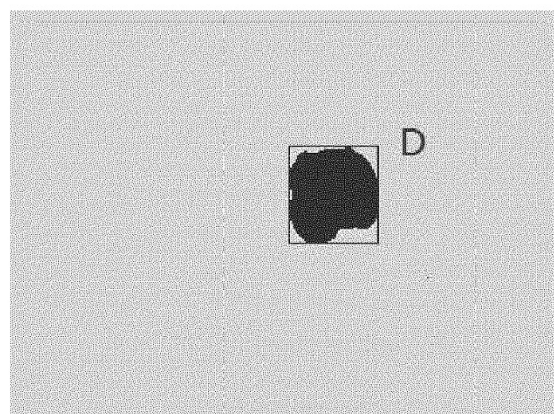


FIG. 7b

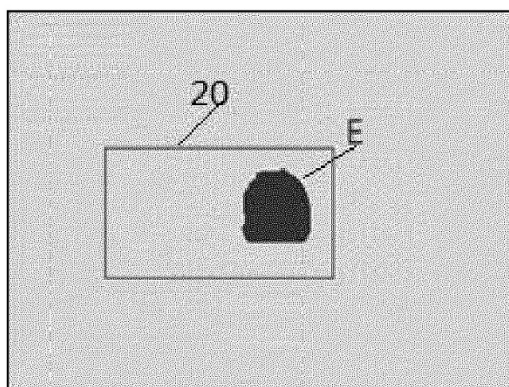


FIG. 8a

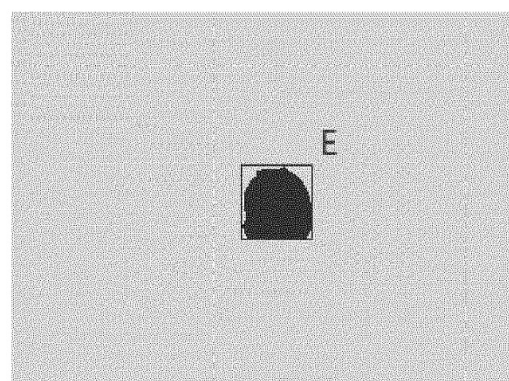


FIG. 8b

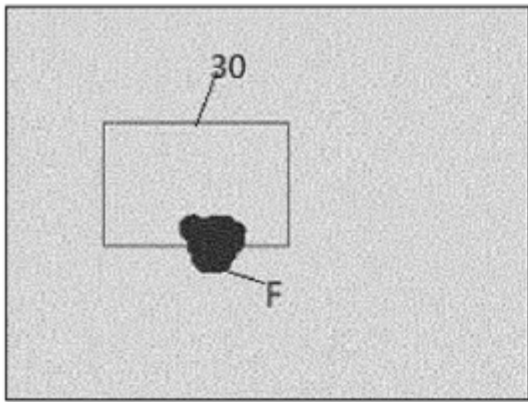


FIG. 9a

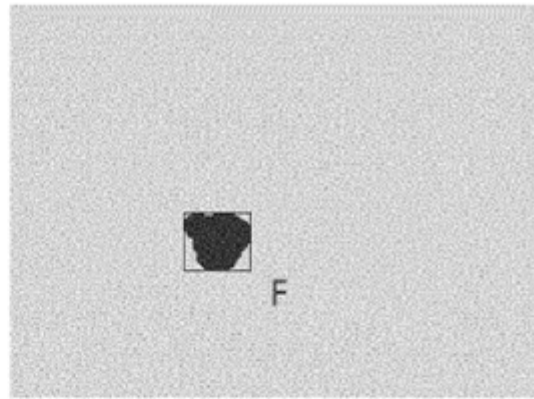


FIG. 9b

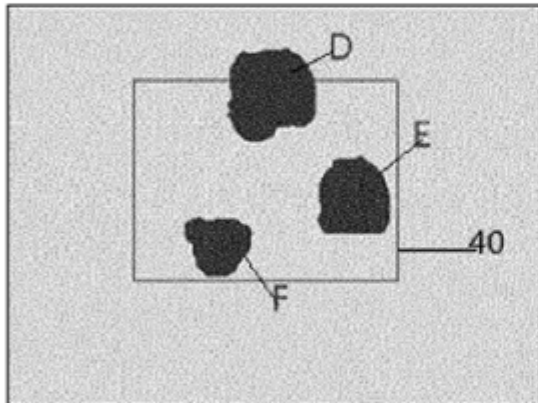


FIG. 10a

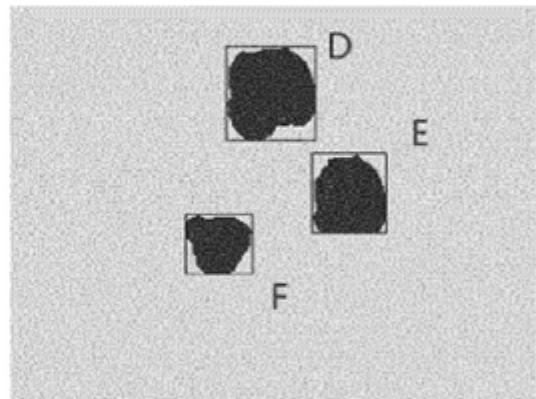


FIG. 10b

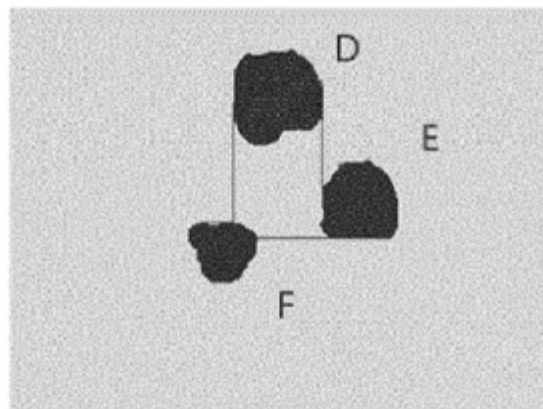


FIG. 10c

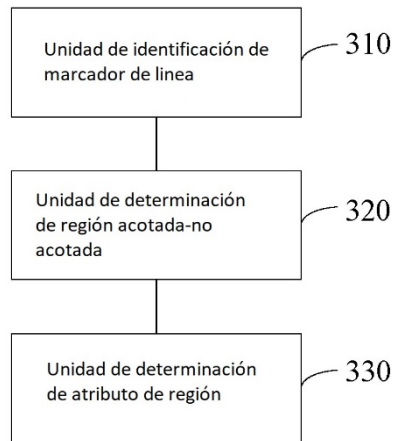


FIG. 11

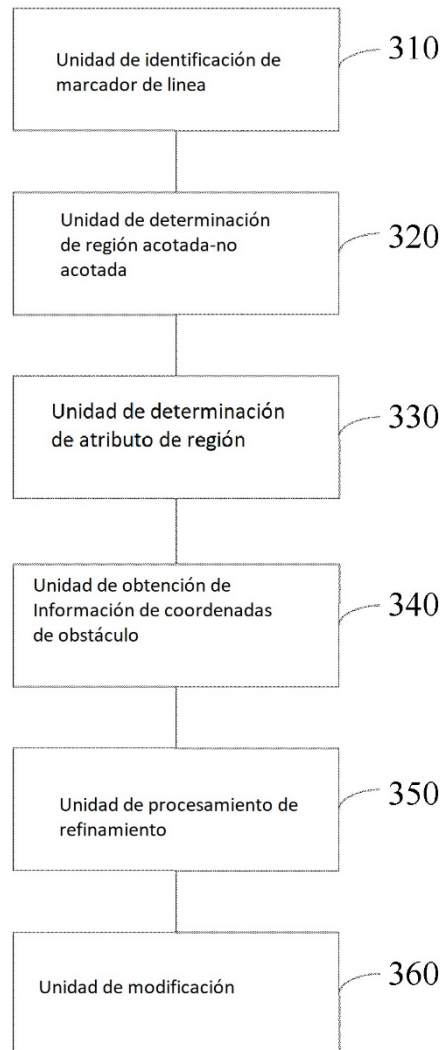


FIG. 12

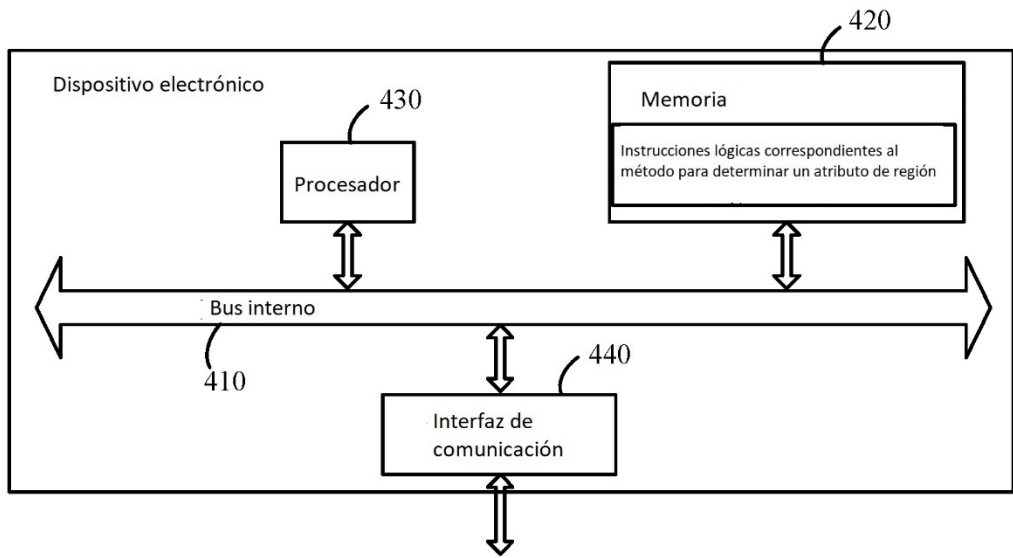


FIG. 13

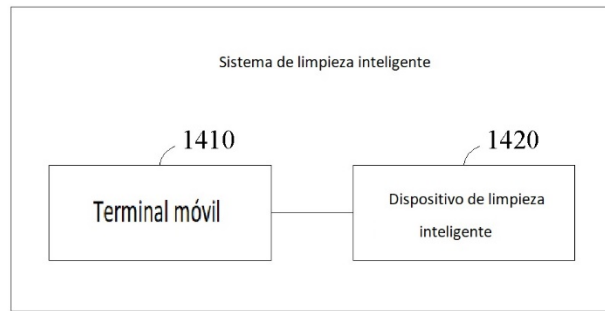


FIG. 14

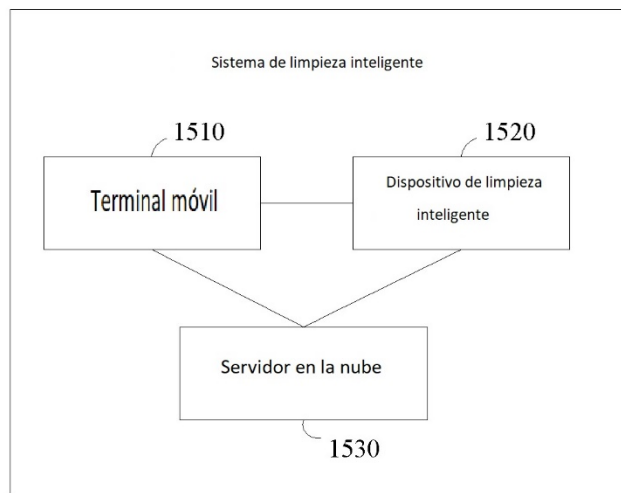


FIG. 15