

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 613 138**

51 Int. Cl.:

A47L 9/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2014** **E 14181560 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016** **EP 2839769**

54 Título: **Robot limpiador y método para controlar el mismo**

30 Prioridad:

23.08.2013 KR 20130100552

23.08.2013 KR 20130100603

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

22.05.2017

73 Titular/es:

LG ELECTRONICS INC. (100.0%)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 150-721, KR

72 Inventor/es:

LEE, HAESOO;
CHOE, SEUNGHOE;
LEE, KANGYOUL;
BAE, WEONHO y
KANG, MINJUNG

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 613 138 T3

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

DESCRIPCIÓN

Robot limpiador y método para controlar el mismo

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la Invención

En la presente se dan a conocer un robot limpiador y un método para controlar un robot limpiador.

2. Antecedentes de la Invención

En general, los robots desarrollados inicialmente con fines industriales han jugado un papel clave en la automatización de las fábricas. Recientemente, los campos de aplicación de los robots se han ampliado adicionalmente para incluir robots médicos, robots aeroespaciales, e incluso también se han producido robots domésticos que se pueden usar en viviendas.

Un ejemplo típico de un robot doméstico es un robot limpiador. Un robot limpiador es un tipo de dispositivo electrónico con capacidad de aspirar polvo del entorno u objetos extraños, mientras se está moviendo en un área predeterminada. Recientemente, se han desarrollado robots limpiadores que incluyen varias funciones, además de una función de limpieza básica según se ha mencionado anteriormente, y se han introducido robots limpiadores equipados con una función de monitorización para monitorizar un área predeterminada y captar una situación anómala.

Por ejemplo, se ha presentado un robot limpiador, el cual se puede posicionar en un lugar particular dentro de un área predeterminada, puede capturar cuatro imágenes, mientras está girando en su ubicación actual aproximadamente 90 grados cada vez, y puede entregar las mismas a un terminal remoto registrado previamente. No obstante, aunque la batería instalada del robot limpiador tiene una energía limitada, el robot limpiador puede girar y capturar continuamente imágenes, redundando en un nivel elevado de consumo de energía, y, a medida que el robot limpiador transmite continuamente imágenes capturadas a un terminal remoto, se produce un problema en términos de eficiencia de comunicaciones del robot limpiador.

Al mismo tiempo, en un caso en el cual un robot limpiador lleve a cabo la limpieza en un área a limpiar (o área de limpieza) de acuerdo con una orden de usuario o una planificación preestablecida, la acción continua de limpiar la región de limpieza completa por parte del robot limpiador con energía limitada, puede hacer inevitablemente que este último se desplace de forma frecuente desde su posición actual a una estación de carga, provocando un problema en términos de consumo de energía.

Así, se requiere urgentemente una técnica que pueda hacer frente a los problemas anteriores.

El documento US 2005/0120505 se refiere a un limpiador de polvo autodirigido que tiene función de vigilancia, el cual puede recoger automáticamente polvo del suelo mientras se mueve sobre este último de manera autodirigida, y puede vigilar la casa vacía.

El documento WO 2013/085085 A1 da a conocer varias interfaces que permiten que usuarios manipulen directamente de forma manual un aparato móvil automático, tal como un robot limpiador.

SUMARIO DE LA INVENCION

Realizaciones dadas a conocer en la presente proporcionan un robot limpiador que incluye una función de monitorización con capacidad de minimizar el consumo de energía y/o incrementar la eficiencia de las comunicaciones, y un método para controlar un robot limpiador.

Realizaciones dadas a conocer en la presente proporcionan un robot limpiador que puede incluir por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos; por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes; y un controlador configurado para determinar si un sonido obtenido a través de cada unidad de obtención de sonidos es anómalo, captar una dirección en la cual se genera un sonido anómalo, y obtener imágenes de la dirección en la cual se genera el sonido anómalo. El controlador puede hacer girar el robot limpiador en una dirección en la que se genera el sonido anómalo a través de la unidad de transmisión para obtener imágenes. El controlador puede reconocer una fuente de sonido correspondiente al sonido anómalo.

El robot limpiador puede incluir además una unidad de transmisión o dispositivo configurado para controlar la rotación o el movimiento del robot limpiador. El controlador puede hacer girar o mover el robot limpiador en una dirección de la fuente de sonido a través de la unidad de transmisión para obtener imágenes. El controlador puede procesar una pluralidad de imágenes continuamente obtenidas por la unidad de obtención de imágenes, mientras el robot limpiador está siendo girado por la unidad de transmisión, para conseguir una única imagen panorámica.

El robot limpiador puede incluir tres unidades de obtención de sonido, y una cualquiera de las unidades de obtención

de sonido puede estar en un ángulo de aproximadamente 120 grados con respecto a una unidad adyacente de obtención de sonido basándose en el centro del robot limpiador.

5 El robot limpiador puede incluir además una base de datos (DB) de sonidos configurada para almacenar varios sonidos de la vida diaria, incluyendo sonidos no anómalos y sonidos anómalos. El controlador puede calcular una similitud entre el sonido obtenido por las unidades de obtención de sonido y sonidos almacenados en la DB de sonido para determinar si el sonido obtenido es anómalo. El controlador puede filtrar únicamente sonidos que tengan una presión de sonido igual o superior a un nivel predeterminado, entre los sonidos almacenados en la DB de sonido, y determinar si los sonidos filtrados son anómalos.

10 El robot limpiador puede incluir además un sensor de infrarrojos, y, cuando el sensor de infrarrojos capta calor con una temperatura igual o superior a una temperatura predeterminada, el controlador puede accionar la unidad de obtención de imágenes para obtener imágenes. Cuando se determina que el sonido obtenido a través de la unidad de obtención de sonidos es anómalo, puede accionarse el sensor de infrarrojos.

15 El controlador puede procesar las imágenes obtenidas a través de la unidad de obtención de imágenes para captar una imagen de un cuerpo humano. Cuando se capta una imagen de un cuerpo humano, el controlador puede determinar que la situación actual es anómala.

20 El controlador puede procesar la imagen obtenida a través de la unidad de obtención de imágenes para captar una imagen de un animal. Cuando la velocidad de cambio de movimiento de la imagen detectada del sujeto es igual o superior a una velocidad predeterminada, o cuando la presión de sonido correspondiente al sonido obtenido con respecto al sujeto es igual o superior a un nivel predeterminado, el controlador puede determinar que la situación actual es anómala.

25 El robot limpiador puede incluir además: un dispositivo de comunicaciones configurado para transmitir una señal de alarma a un terminal remoto o un servidor, cuando el controlador determina que una situación actual es anómala. Cuando el controlador determina que una situación actual es anómala, el dispositivo de comunicaciones puede transmitir las imágenes obtenidas a través de la unidad de obtención de imágenes o el sonido obtenido por las unidades de obtención de sonido a un terminal remoto o un servidor.

30 Realizaciones dadas a conocer en la presente proporcionan además un robot limpiador que puede incluir: por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos configurado para obtener un sonido; un controlador configurado para detectar una ubicación de un sonido obtenido a través de la por lo menos una unidad de obtención de sonidos; una unidad de transmisión configurada para controlar la rotación o el movimiento del robot limpiador; y una unidad de limpieza configurada para aspirar objetos extraños con el fin de llevar a cabo la limpieza, en donde el controlador controla la unidad de transmisión para moverse hasta la fuente del sonido y controla la unidad de limpieza para llevar a cabo la limpieza en la ubicación de la fuente de sonido.

40 El robot limpiador puede incluir además: una base de datos (DB) de sonidos configurada para almacenar diversos sonidos de la vida diaria, en donde, cuando el sonido obtenido por el por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos es diferente de los sonidos de la vida diaria almacenados en la DB de sonidos dentro de un intervalo predeterminado, el controlador puede aportar un control para no llevar a cabo la limpieza automática.

45 Cuando el sonido obtenido por el por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos es un sonido que se ha provocado debido a la rotación de un motor concordante con el funcionamiento de un secador del pelo, el controlador puede proporcionar control para llevar a cabo una limpieza automática.

50 En caso de que se lleve a cabo la limpieza automática basándose en un sonido generado, el controlador puede comparar el momento en el que se genera el sonido con el momento de limpieza más reciente o con un momento de limpieza reservado, preestablecido, venidero, para determinar finalmente si se lleva a cabo la limpieza automática.

55 El robot limpiador puede incluir además por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes, y el controlador puede comparar datos de imagen capturados por el dispositivo de obtención de imágenes con datos de imagen almacenados previamente, y, cuando una diferencia entre los datos de imagen capturados y los datos de imagen almacenados previamente es mayor que un valor predeterminado, el controlador puede determinar que hay presente un material contaminante, y proporcionar un control para llevar a cabo una limpieza automática.

60 Realizaciones dadas a conocer en la presente proporcionan además un método para controlar un robot limpiador, que puede incluir determinar si un sonido obtenido a través de por lo menos un dispositivo de obtención de sonido es anómalo; captar una dirección en la que se genera el sonido anómalo; y obtener imágenes en la dirección en la que se genera el sonido anómalo, a través de por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes. El método puede incluir además reconocer una fuente de sonido correspondiente al sonido anómalo.

65 El método puede incluir además accionar la unidad de obtención de imágenes cuando se capta calor con una temperatura igual o superior a una temperatura predeterminada, a través de un sensor de infrarrojos, después de la

captación de la dirección en la que se genera el sonido anómalo. El método puede incluir además, cuando se determina que la situación actual es anómala, transmitir una señal de alarma a un terminal remoto o un servidor.

5 Realizaciones dadas a conocer en la presente proporcionan además un método para controlar un robot limpiador, que puede incluir reconocer un sonido; detectar una ubicación del sonido; y moverse a la ubicación reconocida del sonido para llevar a cabo una limpieza en la ubicación del sonido.

10 En la realización de la limpieza, cuando el sonido reconocido es un sonido que se ha provocado debido a la rotación de un motor concordancia con el funcionamiento de un secador de pelo, la limpieza se puede controlar para que sea llevada a cabo automáticamente.

15 En la realización de la limpieza, cuando el sonido reconocido es diferente de sonidos de la vida diaria almacenados en una DB de sonidos dentro de un intervalo predeterminado, la limpieza controlada no se lleva a cabo automáticamente.

En la realización de la limpieza, el hecho de si se va a realizar una limpieza automática se puede determinar comparando el momento actual con el momento de limpieza más reciente o con un momento de limpieza reservado, preestablecido, próximo.

20 El método puede incluir además: determinar si existe un material contaminante basándose en una imagen capturada, en donde, en la realización de la limpieza, puede compararse datos de imagen capturados con datos de imagen almacenados previamente, y, cuando una diferencia entre los datos de imagen capturados y los datos de imagen almacenados previamente es mayor que un valor predeterminado, se puede determinar que hay presencia de un material contaminante, y la limpieza automática se puede controlar de manera que sea llevada a cabo.

25 Además, una realización proporciona un soporte de grabación legible por ordenador que graba un programa de ordenador para ejecutar el método destinado a controlar el robot limpiador.

30 En el caso del robot limpiador y el método para controlar el mismo de acuerdo con realizaciones, el robot limpiador puede reconocer automáticamente una situación del entorno, y cuando sea necesario, el robot limpiador puede girar y/o moverse en una dirección y/o posición correspondientes para obtener imágenes y/o transmitir las imágenes obtenidas a un terminal remoto, reduciéndose así al mínimo el consumo de energía del robot limpiador con energía limitada. Además, al reducir la cantidad de datos transmitidos a un terminal remoto, pueden llevarse a cabo eficazmente las comunicaciones.

35 Además, en la medida en la que el robot limpiador puede reconocer una fuente de sonido, el robot limpiador puede moverse inmediatamente a un lugar o un punto en el que se ha generado un sonido anómalo en un tiempo breve. Además, puede aumentarse la precisión cuando el robot limpiador determina si una situación actual es anómala, y en la medida en la que el sonido anómalo y/o las imágenes correspondientes se pueden proporcionar a un terminal remoto, un usuario puede determinar si la situación anómala es una emergencia.

40 Además, el robot limpiador puede reconocer un sonido, detectar una ubicación del sonido, y ejecutar una limpieza automática en la ubicación reconocida del sonido. Así, el robot limpiador puede reconocer un material contaminante y llevar a cabo una limpieza automática.

45 Además, el robot limpiador puede eliminar rápidamente un material contaminante, y, puesto que no es necesario que el usuario lleve a cabo la limpieza en la totalidad del interior de la vivienda, puede reducirse el consumo de energía del robot limpiador.

50 Además, el robot limpiador puede reconocer la ubicación de un material contaminante a través de un micrófono o una cámara, por ejemplo, y dar inicio a la limpieza en la ubicación del material contaminante. Así, puede reconocerse inmediatamente la ubicación del material contaminante y puede llevarse a cabo la limpieza.

55 Al mismo tiempo, cuando se completa la ejecución de la limpieza automática, puede transmitirse un mensaje de finalización a un terminal móvil, y de esta manera, el usuario puede reconocer la finalización de la ejecución automática de la limpieza.

60 A partir de la descripción detallada que se ofrece posteriormente en la presente se pondrá más claramente de manifiesto el ámbito adicional de aplicabilidad de la presente solicitud. No obstante, debe entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferidas de la invención, se aportan únicamente a título ilustrativo, ya que, a aquellos versados en la materia, les resultarán evidentes varios cambios y modificaciones dentro del espíritu y alcance de la invención, a partir de la descripción detallada.

65 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Se describirán detalladamente realizaciones en referencia a los siguientes dibujos, en los cuales los numerales de referencia iguales se refieren a los mismos elementos, y en donde:

la FIGURA 1 es una vista en perspectiva de un robot limpiador según una realización;
 la FIGURA 2 es una vista frontal del robot limpiador de la FIGURA 1;
 la FIGURA 3 es un diagrama de bloques del robot limpiador de la FIGURA 1;
 la FIGURA 4 es una vista que ilustra el funcionamiento del robot limpiador de la FIGURA 1;
 la FIGURA 5 es un diagrama esquemático de un sistema de monitorización remoto que incluye un robot
 limpiador según una realización;
 la FIGURA 6 es un diagrama esquemático que ilustra un ejemplo de monitorización usando un robot limpiador
 de acuerdo con una realización;
 la FIGURA 7 es un diagrama de flujo de un método para controlar un robot limpiador de acuerdo con una
 realización;
 la FIGURA 8 es un diagrama de flujo de un método para controlar un robot limpiador según otra realización;
 las FIGURAS 9A a 11B son vistas que ilustran el método de control de la FIGURA 8;
 la FIGURA 12 es un diagrama de flujo de un método para controlar un robot limpiador según otra realización;
 y
 las FIGURAS 13A a 13F son vistas que ilustran el método de control de la FIGURA 12.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

En lo sucesivo en la presente se describirán las realizaciones en referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales los
 números iguales se refieren a los mismos elementos en todos ellos, aunque las realizaciones sean diferentes, y se
 ha omitido la repetición de descripciones. En la siguiente descripción, el uso de sufijos, tales como “módulo”, “parte”,
 o “unidad”, usados para referirse a elementos, se aportan meramente para facilitar la explicación, sin tener ningún
 significado relevante por sí mismos. En la descripción de las realizaciones, si se considera que una explicación
 detallada correspondiente a una función o construcción relacionada conocida se desvía innecesariamente de lo
 esencial, dicha explicación se ha omitido aunque sería entendida por aquellos versados en la materia. Los dibujos
 adjuntos pretenden facilitar la comprensión, y no deben considerarse como limitados a los dibujos anexos.

La FIGURA 1 es una vista en perspectiva de un robot limpiador según una realización. La FIGURA 2 es una vista
 frontal del robot limpiador de la FIGURA 1. La FIGURA 3 es un diagrama de bloques del robot limpiador de la
 FIGURA 1.

Tal como se ilustra en las FIGURAS 1 a 3, un robot limpiador 100 de acuerdo con una realización puede incluir un
 controlador 110, una fuente 120 de alimentación, por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos, por lo
 menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes, un sensor 150 de infrarrojos, una unidad 160 de transmisión,
 una salida 171, una entrada 172, un dispositivo 180 de comunicaciones, y una base de datos (DB) 190. En este
 caso, la DB 190 puede incluir o bien una DB 191 de sonidos o bien una DB 192 de imágenes.

Los componentes ilustrados en la FIGURA 3 no son todos ellos esenciales, y el robot limpiador se puede
 implementar con un número mayor o menor de componentes. En lo sucesivo en la presente, se describirá cada uno
 de los componentes.

El robot limpiador 100 puede incluir un dispositivo limpiador (no mostrado) para llevar a cabo la limpieza aspirando
 polvo u objetos extraños. El dispositivo limpiador puede incluir un depósito para el polvo destinado a almacenar
 polvo recogido, un ventilador aspirador para proporcionar energía de accionamiento con el fin de aspirar polvo de un
 área a limpiar (o área de limpieza), y un motor de aspiración para aspirar aire haciendo girar el ventilador aspirador,
 con el fin de aspirar así polvo del entorno u objetos extraños. En este caso, el robot limpiador puede incluir además
 la unidad 160 de transmisión (consúltese la FIGURA 3) para moverse o desplazarse por sí mismo, con lo cual el
 robot limpiador puede llevar a cabo una función de limpieza moviéndose de manera autónoma en el área de
 limpieza.

Tal como se ilustra en la FIGURA 2, el robot limpiador 100 puede tener una primera y una segunda ruedas
 principales 161 y 162 para su movimiento. La unidad 160 de transmisión puede conectarse a la primera y la segunda
 ruedas principales 161 y 162, y puede incluir un motor para ruedas predeterminado con el fin de hacer girar las
 ruedas principales 161 y 162. Accionando el motor para las ruedas, puede hacerse girar o puede moverse el cuerpo
 del robot limpiador. Alternativamente, se puede proporcionar una pluralidad de motores para las ruedas, y los
 mismos se pueden conectar, respectivamente, a las ruedas principales 161 y 162. La pluralidad de motores para las
 ruedas puede funcionar independientemente para controlar de manera individual las ruedas principales 161 y 162,
 respectivamente.

El robot limpiador 100 puede incluir además una o más ruedas auxiliares en una superficie posterior del mismo. La
 rueda o ruedas auxiliares pueden sustentar el cuerpo del robot limpiador 100 y minimizar la abrasión por fricción
 entre una superficie inferior del cuerpo y el suelo, para permitir que el robot limpiador 100 se mueva uniformemente.

Pueden instalarse asas en o por los bordes de una parte inferior del cuerpo del robot limpiador, por ejemplo, en o por
 los dos lados de las ruedas principales 161 y 162, para permitir que un usuario coja fácilmente las asas.

El robot limpiador 100 puede incluir además la entrada 172, la cual puede recibir una orden de control, y/o la salida 171. Tal como se ilustra en la FIGURA 1, para recibir directamente una orden de control de un usuario, la entrada 172 puede incluir teclas fijas, teclas de función programable, o un panel táctil (incluyendo una pantalla táctil que tenga una función de presentación visual), por ejemplo. Por otro lado, utilizando la por lo menos una unidad 130 de obtención de sonidos y/o la DB 191 de sonidos, el controlador 110 puede recibir diversas entradas a través de una entrada de voz, desde el exterior, aplicando diversos algoritmos que presenten una función conocida de reconocimiento de palabras.

A través de la entrada 172, el robot limpiador 100 puede recibir información necesaria para llevar a cabo varias funciones en el robot limpiador, tales como una función de limpieza, o una función de monitorización, por ejemplo. De forma detallada, a través de la entrada 172, se puede recibir información de tiempo requerida para llevar a cabo una función de limpieza basada en una planificación preestablecida, o información referente a un área de limpieza, por ejemplo; se puede recibir una orden para un desplazamiento directo a los lados frontal, posterior, izquierdo y derecho (en las direcciones frontal, posterior, izquierda y derecha), para volver a una estación de carga, o para moverse a un área de limpieza en particular, por ejemplo; se puede recibir una orden para dar salida a información almacenada en diversos medios internos de almacenamiento; o se puede recibir una orden para fijar o cambiar varias funciones, tales como el modo de limpieza, el modo de desplazamiento (desplazamiento horizontal, desplazamiento vertical, o desplazamiento en zigzag, por ejemplo) del robot limpiador.

La salida 171 puede ser unos medios para proporcionar varios tipos de información a un usuario por parte del robot limpiador 100. La salida 171 se puede instalar en diversas formas y en varias posiciones. No obstante, tal como se ilustra en la FIGURA 1, para permitir que el usuario reconozca fácilmente varios tipos de información a los que se da salida desde el robot limpiador a la altura de los ojos del usuario, la salida 171 se puede instalar de manera que quede al descubierto desde una parte superior del robot limpiador. La salida 171 puede visualizar, por ejemplo, un estado actual de cada componente del robot limpiador, información reservada, el estado de la batería, el estado del modo de limpieza y/o del modo de desplazamiento, información del área de limpieza, información de obstáculos, información de posición, información de imágenes, información de movimiento, o trayecto de movimiento estimado, por ejemplo. La información antes mencionada se puede visualizar en mapas de información.

Al mismo tiempo, el robot limpiador 100 puede incluir además un sensor de funcionamiento (no mostrado) que capta un funcionamiento y/o un estado actual del robot limpiador 100 de acuerdo con la conducción del cuerpo del mismo y la salida de información correspondiente. El sensor de funcionamiento puede usar un sensor giroscópico, un sensor para las ruedas, o un acelerómetro, por ejemplo, para captar un funcionamiento y/o un estado del robot limpiador 100. El sensor de funcionamiento se puede implementar para llevar a cabo la misma función en el controlador 110, o se puede implementar como un componente aparte físicamente independiente del controlador 110; no obstante, las realizaciones no se limitan a lo mencionado.

Un sensor giroscópico puede captar una dirección de rotación cuando el robot limpiador 100 se mueve, y detectar un ángulo de rotación. De forma detallada, el sensor giroscópico puede detectar una velocidad angular del robot limpiador 100, y dar salida a un valor de voltaje o corriente proporcional a la velocidad angular. El sensor de funcionamiento puede captar una dirección de rotación y un ángulo de rotación usando el valor de voltaje o corriente obtenido a la salida del sensor giroscópico.

Un sensor para las ruedas se puede conectar a las ruedas principales 161 y 162 para captar el número de rotaciones de las ruedas principales. El sensor para las ruedas puede ser un codificador rotatorio. El codificador rotatorio puede captar el número de rotaciones de la primera y/o la segunda ruedas principales y dar salida al mismo. El sensor de funcionamiento puede calcular la velocidad de rotación de la primera y la segunda ruedas utilizando el número de rotaciones, y además, el sensor de funcionamiento puede calcular el ángulo de rotación del robot limpiador 100 usando la diferencia del número de rotaciones de la primera y la segunda ruedas.

Un acelerómetro puede captar un cambio de la velocidad del robot limpiador 100. Por ejemplo, el acelerómetro puede captar un cambio de la velocidad de movimiento del robot limpiador 100 en concordancia, por ejemplo, con un arranque, una parada, un cambio de dirección, o una colisión con un objeto. El acelerómetro se puede fijar en una posición adyacente a las ruedas principales o la rueda auxiliar para detectar el deslizamiento de las ruedas o una rotación libre. Además, el acelerómetro se puede instalar en el sensor de funcionamiento para captar un cambio de velocidad del robot limpiador. Concretamente, el acelerómetro puede detectar impulsos en concordancia con un cambio de velocidad, y dar salida a un valor correspondiente de voltaje o corriente. Así, el acelerómetro puede actuar como amortiguador electrónico.

Basándose en la información de funcionamiento a la que se da salida desde el sensor de funcionamiento, el controlador 110 puede calcular un cambio de posición del robot limpiador, y el robot limpiador 100 puede calcular una posición relativa usando la información de posición. El robot limpiador 100 puede calcular una posición absoluta comparando, con una imagen almacenada previamente, puntos característicos, o información de obstáculos, por ejemplo, extraídos de una imagen obtenida por el por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes.

El robot limpiador 100 de acuerdo con esta realización puede incluir el por lo menos un dispositivo 130 de obtención

de sonidos. El por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos puede ser unos medios para recibir un sonido y convertir el sonido recibido en una señal eléctrica. El por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos puede ser unos medios para obtener un sonido generado desde el exterior.

5 El por lo menos un dispositivo 130 de sonidos puede incluir una pluralidad de dispositivos 130a, 130b, 130c de obtención de sonidos, proporcionados fuera del robot limpiador 100, de manera que el controlador 110 puede reconocer la dirección de un sonido generado en el exterior. En el caso en el que un sonido se obtiene a través de la pluralidad de dispositivos 130a, 130b, 130c de obtención de sonidos, puede captarse la dirección en la que se genera un sonido externo. De forma detallada, entre la pluralidad de dispositivos 130a, 130b, 130c de obtención de sonidos, puede determinarse un dispositivo individual de obtención de sonidos que tenga una onda acústica con la presión acústica más elevada, y puede detectarse la dirección en la que se ha generado un sonido externo basándose en la posición del robot limpiador 100 en la cual está dispuesto el dispositivo determinado de obtención de sonidos.

15 La pluralidad de dispositivos 130a, 130b, 130c de obtención de sonidos se puede disponer en una superficie circunferencial exterior, lateral, del robot limpiador 100, en las direcciones en las que presenten una alta sensibilidad con respecto a ondas acústicas recibidas, y en este caso, considerando el ángulo de visión del dispositivo 140 de obtención de imágenes y los costes en los que se incurre según el número de dispositivos de obtención de sonidos, por ejemplo, pueden disponerse tres dispositivos de obtención de sonidos con un mismo ángulo en la superficie circunferencial exterior, lateral, del robot limpiador 100. Por ejemplo, los tres dispositivos de obtención de sonidos se pueden disponer con un ángulo de aproximadamente 120° entre dos dispositivos adyacentes de obtención de sonidos basándose en el centro del robot limpiador 100.

25 El robot limpiador 100 puede incluir el por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes. El por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes puede ser unos medios que incluyen un sensor de imágenes que convierte luz recibida del exterior en una señal eléctrica para obtener una imagen. El robot limpiador 100 puede formar imágenes del entorno usando el por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes para obtener imágenes. El por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes puede incluir por lo menos una lente (no mostrada) que recibe luz reflejada de un sujeto, un dispositivo de ajuste que ajusta la distancia entre lentes o la distancia entre una lente y el sensor de imágenes, por ejemplo.

35 Tal como se ilustra en la FIGURA 1, al menos un dispositivo 140c de obtención de imágenes puede instalarse en una parte frontal del robot limpiador 100 ó una parte superior (por ejemplo, la posición del numeral de referencia 171) del robot limpiador 110, para obtener imágenes del entorno del robot limpiador 100. Cuando el robot limpiador 100 incluye además dispositivos 140a y 140b de obtención de imágenes, los dispositivos 140a y 140b de obtención de imágenes pueden disponerse en la superficie circunferencial exterior, lateral, del robot limpiador 100, a una distancia predeterminada o con un ángulo predeterminado.

40 Por ejemplo, los dispositivos 140a y 140b de obtención de imágenes se pueden disponer en una superficie frontal o una posición adyacente al dispositivo 130a de obtención de sonidos, para obtener una imagen de un lado frontal del mismo mientras está en movimiento, o se pueden disponer en un primer y un segundo lados (consúltese las FIGURAS 1 y 2) del dispositivo 130a de obtención de sonidos basándose en la posición del dispositivo 130a de obtención de sonidos, con el fin de capturar imágenes con respecto a la dirección en la cual está posicionado el dispositivo 130a de obtención de sonidos, sin omisiones, teniendo en cuenta el ángulo de visión de las lentes incluidas en el dispositivo 140 de obtención de imágenes.

50 La DB 191 de sonidos puede almacenar, en forma de sonidos, diversos ruidos de la vida diaria. En este caso, la DB 191 de sonidos puede clasificar los sonidos almacenados en sonidos anómalos y almacenar los mismos. Por ejemplo, como sonidos anómalos pueden almacenarse diversos tipos de ruido, tales como un sonido generado cuando diversos objetos se caen o se rompen, un sonido generado cuando se rompe cristal, un sonido generado cuando una broca gira, un sonido de un perro ladrando, un sonido de alarma generado por un dispositivo de alarma, por ejemplo, proveniente de diversos sensores, que indican una situación en la que aparece un intruso, y, a la inversa, como sonidos no anómalos pueden almacenarse diversos tipos de ruido que se pueden generar sin relación con una violación de la propiedad, tal como, por ejemplo, un ruido generado desde el interior del robot limpiador 100, y ruido generado por electrodomésticos, tales como una nevera, una lavadora, o un purificador de agua.

55 Como DB 190 de sonidos, puede usarse una memoria no volátil (NVM) que mantenga continuamente información almacenada en ella incluso sin ninguna fuente de alimentación para la misma. Por ejemplo, la DB 190 de sonidos puede incluir una ROM, una memoria *flash*, un dispositivo de almacenamiento informático magnético (por ejemplo, un disco duro, una unidad de disquete, una cinta magnética), o una unidad de disco óptico, por ejemplo, y también puede incluir una RAM magnética o una PRAM, por ejemplo, así como una tarjeta perforada y una cinta perforada.

60 Alternativamente, se puede conectar a un servidor externo (no mostrado) que almacene varios sonidos, usando el dispositivo 180 de comunicaciones, y puede transmitir un sonido recibido al servidor externo 300, y recibir información de análisis del servidor externo (no mostrado).

El controlador 110 puede ser unos medios para controlar el robot limpiador 100 ó el funcionamiento general de cada uno de los componentes. El controlador 110 puede determinar si un sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos es anómalo, captar la dirección en la cual se ha generado un sonido anómalo, y obtener una imagen de la dirección en la cual se ha generado un sonido anómalo, a través del por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes.

El hecho de si un sonido obtenido por el al menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos es un sonido anómalo se puede determinar a través de varios medios o métodos conocidos. En una realización, cuando se obtiene un sonido a través del por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos, de entre sonidos almacenados en la DB 191 de sonidos puede recuperarse un sonido idéntico o muy similar al sonido obtenido por el al menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos, y puede determinarse si el sonido recuperado es un sonido anómalo. En este caso, puede calcularse la similitud entre el sonido obtenido por el al menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos y el sonido almacenado en la DB 191 de sonidos, para determinar si los sonidos son idénticos y/o similares.

Por ejemplo, tal como se ilustra en la FIGURA 6, cuando un sensor 300a de calor, un sensor 300b de gas, o un sensor 300c de proximidad capta una temperatura superior a un nivel de temperatura predeterminado, capta una fuga de gas, o un intruso, y genera un sonido de alarma, el controlador 110 puede comparar el sonido de alarma obtenido por el dispositivo 130 de obtención de sonidos con sonidos almacenados en la DB 191 de sonidos para determinar si el sonido de alarma es un sonido anómalo y la situación actual es anómala. Además, en un caso en el que se determina que la situación actual es anómala o en un caso en el que un visitante en un área de limpieza hace que suene el timbre de la puerta a través de una alarma 300d, el controlador 110 puede compararla con los sonidos almacenados en la DB 191 de sonidos y determinar si la situación actual es anómala (hay presencia de un visitante en el área de limpieza).

En este caso, para que el controlador 110 determine si un sonido obtenido es anómalo, el sonido obtenido se puede comparar con solamente sonidos que se han filtrado porque tienen una presión acústica igual o superior a un nivel predeterminado, entre sonidos obtenidos por el al menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos. Es decir, una onda acústica introducida desde el exterior, en lugar de desde dentro del área de limpieza, puede excluirse de la determinación referente a si la misma es anómala de antemano. Por ejemplo, en un caso en el que la presión acústica de una onda acústica obtenida a través del por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos en una situación normal, en lugar de en una situación anómala, está comprendida entre aproximadamente 40 dB y 45 dB, puede determinarse 55 dB como nivel de referencia, con lo cual puede obtenerse una tasa de reconocimiento de sonidos igual o superior a aproximadamente el 90%.

Tal como se ha descrito anteriormente, cuando el controlador 110 determina que un sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos es anómalo, el robot limpiador 100 puede determinar que la situación actual es anómala, y transmitir una señal de alarma a un terminal remoto o un servidor a través del dispositivo 180 de comunicaciones. Tal como se ilustra en la FIGURA 5, el robot limpiador 100 puede transmitir una señal de alarma a por lo menos un terminal 200, tal como un ordenador 200a, una TV inteligente 200b, o un teléfono inteligente o un terminal móvil 200c, por ejemplo, para avisar a un usuario remoto sobre la situación anómala. En este caso, el robot limpiador 100 se puede conectar directamente al terminal 200 para transmitir y recibir datos hacia y desde el terminal 200, o puede transmitir y recibir datos hacia y desde el terminal 200 a través de por lo menos un servidor (no mostrado) al cual está conectada una red heterogénea. En este caso, el controlador 110 puede transmitir un sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos, junto con la señal de alarma, al terminal remoto o un servidor para proporcionar el mismo al usuario, con lo cual el usuario puede determinar si una situación anómala actual es una situación urgente.

Además de la dirección en la cual se ha generado el sonido anómalo, el controlador 100 también puede reconocer una fuente de sonido (o un lugar de partida de un sonido) desde la cual se ha generado el sonido anómalo. Concretamente, tal como se ha descrito anteriormente, el robot limpiador 100 puede girar o moverse a través de la unidad 160 de transmisión en la dirección en la que se genera el sonido anómalo, y, en este caso, para calcular con precisión un punto del objetivo en movimiento, es necesario reconocer, por ejemplo, una fuente de sonido desde la cual se ha generado el sonido anómalo.

La fuente de sonido se puede reconocer a través de varios medios o métodos conocidos. En una realización, el controlador 110 puede reconocer la fuente de sonido estimando la distancia a la fuente de sonido desde la cual se ha generado el sonido anómalo, basándose en la presión acústica de una onda acústica obtenida a través del por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos. Alternativamente, el controlador 110 puede almacenar por lo menos un punto de generación de sonido estimado en un mapa correspondiente a varios sonidos almacenados en la DB 191 de sonidos, y el controlador 110 puede reconocer un punto de generación de sonido estimado correspondiente a una dirección en la cual se genera el sonido anómalo, captado a través del por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos, como fuente de sonido.

Por ejemplo, tal como se ilustra en la FIGURA 4, se considera que el usuario coloca el robot limpiador 100 delante de la puerta I y sale. Cuando un intruso rompe la ventana Wc de la sala C, de entre las salas A, B, C y D, el robot limpiador 100 puede captar un ruido anómalo y reconocer como fuente de sonido Wc, que es uno de los puntos

estimados Wa, Wb, Wc y Wd correspondientes a un sonido generado cuando la ventana se rompe.

Así, en el caso en el que el controlador 110 reconoce un punto (fuente de sonido) desde el cual se genera ruido anómalo, en lugar de la dirección en la que se genera el ruido anómalo, el robot limpiador 100 puede moverse hacia la fuente de sonido para obtener imágenes o puede obtener imágenes mientras está en movimiento. De esta manera, el robot limpiador 100 puede moverse al punto desde el cual se ha generado el sonido anómalo, y proporcionar una situación basada en imágenes al terminal remoto o a un servidor a través del dispositivo 180 de comunicaciones, con lo cual el usuario puede determinar la situación en un periodo de tiempo breve.

El controlador 110 puede obtener imágenes en la dirección en la que se genera el sonido anómalo o imágenes de la fuente de sonido a través de por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes, o puede obtener imágenes mientras está girando o moviéndose. En este caso, las imágenes obtenidas a través del por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes pueden ser cualesquiera de entre imágenes fijas y vídeo. En el caso de una pluralidad de imágenes fijas obtenidas continuamente mientras el robot limpiador 100 está siendo girado, el controlador 110 puede procesar las imágenes fijas para obtener una única imagen panorámica, con lo cual, aunque el por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes incluya una lente que tenga un ángulo de visión estrecho, puede obtenerse una imagen en un rango más amplio sin ninguna imagen omitida.

Así, tal como se ha descrito anteriormente, en el caso en el que el controlador 110 determina que el sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos es anómalo, el controlador 110 puede transmitir el sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos y/o las imágenes obtenidas a través del por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes juntos, cuando transmite una señal de alarma al terminal remoto o a un servidor a través del dispositivo 180 de comunicaciones, para proporcionarlos al usuario.

Al mismo tiempo, para aumentar la precisión de la determinación sobre si una situación actual es una situación anómala, el controlador 110 puede procesar una imagen obtenida a través del por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes para determinar si hay presencia de un objeto en movimiento. En una realización, el controlador 110 puede comparar una pluralidad de imágenes continuas para detectar si hay presencia de un objeto en movimiento basándose en las diferencias entre imágenes.

Para aumentar la precisión de la determinación sobre si una situación actual es una situación anómala debido a un intruso, el controlador 110 puede captar una imagen de un cuerpo humano o una imagen de un animal. El controlador 110 puede captar una imagen de un cuerpo humano y una imagen de un animal correspondientes a imágenes procesando imágenes fijas o vídeo a través de diversos algoritmos. En general, cuando no hay ninguna persona en un área de limpieza puede accionarse una función de monitorización del robot limpiador 100. Así, en un caso en el que el controlador 110 capte una imagen de un cuerpo humano dentro de imágenes obtenidas a través del por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes, el controlador 110 puede determinar que la situación actual es anómala, y transmitir el sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos y/o las imágenes (incluyendo la imagen del cuerpo humano) obtenidas a través del por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes, a un terminal remoto o a un servidor a través del dispositivo 180 de comunicaciones. En el caso en el que se capte una imagen de un animal, cuando la velocidad de cambio de movimiento de la imagen referente al animal (sujeto) captado es igual o superior a una velocidad predeterminada, o cuando un sonido obtenido con respecto al animal (sujeto) captado es igual o superior a un nivel predeterminado, el controlador 110 puede determinar que la situación actual es anómala, y puede transmitir el sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos y/o las imágenes (incluyendo la imagen del cuerpo humano) obtenidas a través del por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes, a un terminal remoto o a un servidor a través del dispositivo 180 de comunicaciones.

Por ejemplo, se considera que no hay ninguna persona en un área de limpieza pero hay presente una mascota en el área de limpieza. En un caso en el que el robot limpiador 100 determina que una situación actual es anómala basándose en una imagen captada con respecto a una mascota, es muy probable que la determinación sea errónea. En cambio, cuando una mascota que descubre a un intruso salta y ladra al mismo, se puede determinar que la situación actual es anómala. Por lo tanto, cuando la velocidad de cambio de movimiento de una imagen captada de un animal es mayor o una presión acústica de un sonido correspondiente a la imagen captada del animal es igual o superior a un nivel predeterminado, el controlador 110 puede determinar que la situación actual es anómala, reduciendo así la posibilidad de una determinación errónea. En este caso, en la DB 191 de sonidos se almacena de antemano el sonido del ladrido de la mascota, y solamente en el caso de un sonido igual al sonido almacenado o con una similitud igual o superior a un valor predeterminado, puede determinarse si la presión acústica de entrada es igual o superior a un nivel predeterminado para determinar una situación anómala.

Al mismo tiempo, para obtener una imagen, el controlador 110 puede usar el por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes. No obstante, el suministro continuo de alimentación al por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes a través de la fuente 120 de alimentación puede dar como resultado una gran cuantía de consumo de energía. Por lo tanto, el robot limpiador 100 de acuerdo con esta realización puede incluir además un sensor 150 de infrarrojos.

El sensor 150 de infrarrojos puede captar información de infrarrojos de un objeto objetivo usando rayos infrarrojos y puede convertir una cantidad física o química con respecto a una temperatura, por ejemplo, en una señal eléctrica. El sensor 150 de infrarrojos se puede instalar en una parte frontal o una parte superior del robot limpiador 100 para captar la temperatura del calor en las proximidades del robot limpiador 100. Cuando se capta calor con una temperatura igual o superior a una temperatura predeterminada, el sensor 150 de infrarrojos puede suministrar alimentación al por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes para accionar el por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes, reduciendo así el consumo de energía.

El controlador 110 puede controlar el sensor 150 de infrarrojos para que se accione cuando se determine que un sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos es anómalo, evitando así un consumo adicional de energía que pueda ser provocado por el sensor 150 de infrarrojos. Además, tal como se ha descrito anteriormente, cuando el controlador 110 determina que el sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo 130 de obtención de sonidos es anómalo, el controlador 110 puede captar la dirección en la que se ha generado el sonido anómalo y obtener una imagen de la dirección correspondiente. En este caso, para evitar que el robot limpiador 100 reaccione a un sonido no anómalo y accione el por lo menos un dispositivo 140 de obtención de imágenes para generar un consumo de energía, la dirección en la que se genera un sonido se capta únicamente cuando se determina que el sonido es anómalo, y el robot limpiador 100 puede girar o moverse en la dirección captada para obtener imágenes en la dirección en la que se genera el sonido anómalo.

El robot limpiador 100 puede incluir la fuente 120 de alimentación. La fuente 120 de alimentación puede incluir una batería recargable para suministrar energía de accionamiento a cada componente incluido en el robot limpiador 100.

La fuente 120 de alimentación puede suministrar alimentación requerida para que el robot limpiador 100 se desplace o realice una limpieza, y, cuando la capacidad de energía restante sea insuficiente, el robot limpiador 100 puede moverse hacia una estación de carga o puede recibir energía desde una fuente de alimentación externa conectada al mismo para cargarse. El controlador 110 puede captar un estado cargado de la batería y comparar la capacidad restante captada de la batería con un valor de batería de referencia preestablecido o predeterminado. Cuando la capacidad restante de la batería es igual o inferior al valor de referencia de la batería, el controlador 110 puede hacer que el robot limpiador 100 se mueva hacia la estación de carga a través de la unidad 160 de transmisión para permitir la recarga del robot limpiador 100.

La FIGURA 7 es un diagrama de flujo de un método para controlar un robot limpiador de acuerdo con una realización. Tal como se ilustra en la FIGURA 7, un método para controlar un robot limpiador de acuerdo con esta realización puede incluir obtener un sonido a través de por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos, en la etapa S109; determinar si el sonido es anómalo, en la etapa S110; captar una dirección en la que se genera el sonido anómalo, en la etapa S120, y obtener una imagen en una dirección en la que se genera el sonido anómalo, en la etapa S130.

En lo sucesivo en la presente, se describirá de forma detallada cada etapa en referencia a las FIGURAS 1 a 6. Se omitirán descripciones redundantes de componentes que sean iguales a los correspondientes de la realización previa.

En primer lugar, un controlador, tal como el controlador 110, puede obtener el sonido ambiente de un robot limpiador, tal como el robot limpiador 100, a través de por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos, tal como el dispositivo 130 de obtención de sonidos, en la etapa S109. En este caso, en la determinación de si un sonido es anómalo, el controlador puede filtrar únicamente sonidos con presión acústica igual o superior a un nivel predeterminado, entre los sonidos obtenidos a través del por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos, y puede determinar si los sonidos filtrados son anómalos. Esto es así para excluir ondas acústicas introducidas desde el exterior de un área de limpieza, evitando de este modo el consumo innecesario de energía del robot limpiador.

El controlador puede determinar si la presión del sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos tiene un nivel igual o superior a un nivel de referencia, en la etapa S1091, y, cuando la presión acústica del sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos tiene un nivel igual o superior al nivel de referencia, el controlador puede determinar que el sonido es anómalo, en la etapa S110.

Después de esto, el controlador puede determinar si el sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos es anómalo, en la etapa S110. La determinación de si el sonido obtenido es anómalo se puede llevar a cabo a través de varios medios o métodos conocidos. En una realización, el controlador puede comparar el sonido obtenido con sonidos almacenados en una DB de sonidos, tal como la DB 191 de sonidos, y, cuando en la DB de sonidos exista un sonido idéntico o similar al sonido obtenido, el controlador puede determinar que el sonido obtenido es anómalo. En este caso, el controlador puede calcular una similitud entre el sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos y el sonido almacenado en la DB de sonidos, para determinar si los sonidos son idénticos y/o determinar el grado según el cual los sonidos son similares.

Cuando el controlador determina que el sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo de obtención de

sonidos es anómalo, en la etapa S110, el robot limpiador puede determinar que la situación actual es anómala, en la etapa S150, y puede transmitir una señal de alarma a un terminal remoto o un servidor a través de un dispositivo de comunicaciones, tal como el dispositivo 180 de comunicaciones. Tal como se ilustra en la FIGURA 5, el robot limpiador puede transmitir una señal de alarma a por lo menos un terminal, tal como el terminal 200, por ejemplo, un ordenador, tal como el ordenador 200a, una TV inteligente, tal como la TV inteligente 200b, o un teléfono inteligente o terminal móvil, tal como el teléfono inteligente o terminal móvil 200c, por ejemplo, para alertar a un usuario remoto sobre la situación anómala. En este caso, el robot limpiador se puede conectar directamente al terminal para transmitir y recibir datos hacia y desde el terminal, o puede transmitir y recibir datos hacia y desde el terminal a través de por lo menos un servidor (no mostrado) conectado a una red heterogénea. El controlador puede transmitir el sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo de obtención de sonido junto con una señal de alarma, hacia el terminal remoto o un servidor, para notificar al usuario, de manera que el usuario pueda determinar si la situación anómala actual es una emergencia.

Después de determinar si el sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos es anómalo, en la etapa S110, el controlador puede determinar la dirección en la que se genera el sonido anómalo y/o una fuente de sonido. El controlador puede reconocer la dirección en la que se genera el sonido en el exterior usando una pluralidad de dispositivos de obtención de sonidos, tales como el dispositivo 130a, 130b, 130c de obtención de sonidos, dispuestos fuera del robot limpiador 100. De forma detallada, el controlador puede determinar un dispositivo cualquiera de obtención de sonidos que tenga una presión acústica más alta, entre la pluralidad de dispositivos de obtención de sonidos, y captar la dirección en la que se genera el sonido externo basándose en la posición del dispositivo determinado de obtención de sonidos. Para calcular de forma precisa un punto del objetivo en movimiento, el controlador puede reconocer la fuente de sonido en la que se genera el sonido anómalo. La fuente de sonido se puede reconocer a través de varios medios o métodos conocidos. En una realización, el controlador puede reconocer la fuente de sonido estimando la distancia hasta la fuente de sonido desde la cual se ha generado el sonido anómalo, sobre la base de la presión acústica de una onda acústica obtenida a través del dispositivo de obtención de sonidos. Alternativamente, el controlador puede almacenar al menos un punto estimado de generación de sonido en un mapa correspondiente a varios sonidos almacenados en la DB de sonidos, y el controlador puede reconocer, como fuente de sonido, un punto estimado de generación de sonido correspondiente a la dirección en la que se genera el sonido anómalo, captado a través del dispositivo de obtención de sonidos.

Después de que el controlador capte una dirección en la que se genera un sonido anómalo y/o una fuente de sonido, en la etapa S120, el controlador puede hacer girar el robot limpiador en la dirección correspondiente, o puede hacer girar y/o mover el robot limpiador hacia la fuente de sonido usando una unidad de transmisión, tal como la unidad 160 de transmisión, en la etapa S121.

El método para controlar un robot limpiador según una realización, puede incluir además accionar un sensor de infrarrojos, tal como el sensor 150 de infrarrojos, en la etapa S1201, y accionar por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes, tal como el dispositivo 140 de obtención de imágenes, en la etapa S1202, entre la captación de una dirección en la que se genera un sonido anómalo y/o una fuente de sonido, etapa S120, y la obtención de una imagen, en la etapa S130.

Tal como se ha descrito anteriormente, el controlador puede usar el dispositivo de obtención de imágenes para obtener imágenes. No obstante, si se suministra continuamente energía al dispositivo de obtención de imágenes a través de una fuente de alimentación, tal como la fuente 120 de alimentación, puede consumirse una cantidad elevada de energía. Así, en una realización, el robot limpiador puede usar el sensor de infrarrojos. Cuando, en las proximidades del robot limpiador, se capta calor con una temperatura igual o superior a una temperatura predeterminada, puede suministrarse energía al por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes para accionar el por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes, reduciéndose así el consumo de energía.

El controlador puede controlar el sensor de infrarrojos para que funcione únicamente cuando se determine que un sonido obtenido a través del dispositivo de obtención de sonidos es anómalo, con lo cual puede evitarse el consumo adicional de energía que pueda ser provocado por el sensor de infrarrojos. Después de esto, el controlador puede obtener imágenes en la dirección en la que se genera el sonido anómalo, a través del por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes.

El controlador puede obtener imágenes circundantes con respecto al robot limpiador, a través del por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes instalado en una parte frontal o en una parte superior del robot limpiador. El controlador puede obtener imágenes en la dirección en la que se genera un sonido anómalo o imágenes de una fuente de sonido, o puede obtener imágenes mientras el robot limpiador se hace girar o se mueve. En este caso, las imágenes obtenidas por el al menos un dispositivo de obtención de imágenes pueden ser una cualquiera de entre imágenes fijas o vídeo. En el caso de una pluralidad de imágenes fijas obtenidas continuamente mientras se está haciendo girar al robot limpiador, el controlador puede procesar las imágenes fijas para conseguir una imagen panorámica individual, con lo cual, aunque el por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes incluya una lente con un ángulo de visión estrecho, puede obtenerse una imagen en un rango más amplio sin omisiones de imágenes.

Tal como se ha descrito anteriormente, en un caso en el que el controlador determine que el sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos es anómalo, el controlador puede transmitir una señal de alarma a un terminal remoto o un servidor a través del dispositivo de comunicaciones. En este caso, el controlador puede transmitir el sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos y/o las imágenes obtenidas a través del por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes, juntos, en la etapa S160, para proporcionarlos al usuario.

Cuando el controlador obtiene imágenes, el controlador puede procesar las imágenes obtenidas a través del por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes para determinar si hay presencia de un sujeto. En este caso, para aumentar la precisión de determinación de una situación anómala, el método para controlar un robot limpiador de acuerdo con una realización puede incluir además captar una imagen de un cuerpo humano o una imagen de un animal, en la etapa S1401.

El controlador puede captar una imagen de un cuerpo humano y una imagen de un animal dentro de imágenes mediante el procesado de imágenes fijas o vídeo a través de diversos algoritmos. En un caso en el que el controlador capte la imagen de un cuerpo humano dentro de imágenes obtenidas a través del por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes, el controlador puede determinar que una situación actual es anómala, en la etapa S150, y transmitir el sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos y/o las imágenes (incluyendo la imagen del cuerpo humano) obtenidas a través del por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes a un terminal remoto o un servidor a través del dispositivo de comunicaciones, en la etapa S160. Por otro lado, en caso de que se capte la imagen de un animal, en lugar de la imagen de un cuerpo humano, dentro de imágenes obtenidas a través del por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes, cuando la velocidad de cambio de movimiento de la imagen referente al animal (sujeto) captado sea igual o superior a una velocidad predeterminada, o cuando un sonido obtenido con respecto al animal (sujeto) captado sea igual o superior a un nivel predeterminado, en la etapa S1402, el controlador puede determinar que la situación actual es anómala, etapa S150, y puede transmitir el sonido obtenido a través del por lo menos un dispositivo de obtención de sonidos y/o las imágenes (incluyendo la imagen del cuerpo humano) obtenidas a través del por lo menos un dispositivo de obtención de imágenes, a un terminal remoto o un servidor a través del dispositivo de comunicaciones, en la etapa S160.

A través de estos procesos, puede incrementarse la precisión de determinación, por parte del robot limpiador, sobre si una situación actual es anómala, y proporcionando el sonido anómalo y/o imágenes al terminal remoto, el usuario puede determinar si la situación anómala es una emergencia.

Un robot limpiador según otra realización puede reconocer la posición de un material contaminante usando un sonido y/o una imagen obtenidos a través del dispositivo 130 de obtención de sonidos y/o el dispositivo 140 de obtención de imágenes, y puede limpiar automáticamente el material contaminante.

Así, el robot limpiador puede eliminar rápidamente el material contaminante, y, puesto que no es necesario que el robot limpiador lleve a cabo la limpieza en la totalidad de la vivienda, puede reducirse de este modo el consumo de energía del robot limpiador.

La FIGURA 8 es un diagrama de flujo que ilustra un método de funcionamiento de un robot limpiador según otra realización.

En primer lugar, el robot limpiador 100 detecta un sonido en la etapa S210.

Cuando el robot limpiador 110 está en un modo de espera, un modo de ejecución o un modo de limpieza, el dispositivo 130 de obtención de sonidos puede estar en un estado activado. Cuando se genera un cierto sonido desde algún lugar de una vivienda, el dispositivo 130 de obtención de sonidos recibe un sonido. El dispositivo 130 de obtención de sonidos entrega el sonido recibido al controlador 110.

El controlador 110 analiza el sonido recibido utilizando un algoritmo, por ejemplo, para reconocerlo. En un caso en el que un sonido en un cierto patrón está almacenado en la DB 191 de sonidos de antemano, el controlador 110 puede comparar el sonido recibido con el sonido almacenado en un cierto patrón para determinar el tipo de sonido.

Alternativamente, el controlador 110 se puede conectar a un servidor externo (no mostrado) usando el dispositivo 180 de comunicaciones, puede transmitir el sonido recibido al servidor externo 300, y recibir información de análisis del servidor externo (no mostrado).

Después de esto, el robot limpiador 100 determina si se requiere una limpieza basándose en el sonido reconocido, en la etapa S220.

El controlador 110 puede determinar inmediatamente si llevar a cabo una limpieza automática basándose en el sonido reconocido.

Por ejemplo, cuando el sonido reconocido es un sonido de pasos o un sonido al que se da salida desde un dispositivo electrónico, tal como una TV o un teléfono, por ejemplo, el controlador puede determinar que no se requiere una limpieza automática.

- 5 Concretamente, cuando el sonido reconocido es un sonido generado en la vida diaria, almacenado en la DB 191 de sonido, o cuando está dentro de una diferencia predeterminada con respecto a un sonido generado en la vida diaria, el controlador 110 puede determinar que es posible que no se requiera la limpieza automática. Concretamente, el controlador puede proporcionar un control, de tal manera que no se lleve a cabo automáticamente la limpieza.
- 10 En otro ejemplo, en un caso en el que un sonido reconocido sea un sonido que se ha provocado debido a la rotación de un motor en concordancia con el funcionamiento de un secador del pelo, el controlador 110 puede determinar que no se requiere una limpieza automática. En otro ejemplo, en un caso en el que a los niños se les caigan galletas, por ejemplo, al suelo, el controlador 110 puede determinar que se requiere una limpieza automática basándose en el sonido.
- 15 Al mismo tiempo, el controlador 110 puede controlar el robot limpiador para que lleve a cabo una limpieza automática teniendo en cuenta adicionalmente el momento más reciente de limpieza o un momento venidero de limpieza reservado, preestablecido, además de la generación de un sonido.
- 20 Concretamente, en el caso en el que se lleve a cabo una limpieza automática debido a una generación de un sonido, el controlador 110 puede comparar el instante de tiempo en el cual se genera el sonido con el momento de limpieza más reciente o un momento venidero de limpieza reservado, preestablecido, para determinar finalmente si se lleva a cabo la limpieza automática.
- 25 Por ejemplo, en un caso en el que se recibe un sonido que se ha provocado debido a la rotación de un motor, desde un secador del pelo, después de que se haya llevado a cabo la limpieza de acuerdo con la ejecución de un modo de limpieza hace cinco minutos, el controlador 110 puede no llevar a cabo la limpieza inmediatamente sino proporcionar un control para realizar la limpieza automática después del transcurso de un tiempo predeterminado.
- 30 En otro ejemplo, en un estado en el que se planifica la ejecución del modo de limpieza en tres minutos sobre la base de una reserva, cuando se recibe, desde un secador de pelo, un sonido que ha sido provocado debido a la rotación de un motor, el controlador 110 puede proporcionar un control para llevar a cabo una limpieza automática en el momento reservado después de tres minutos, en lugar de llevar a cabo la limpieza inmediatamente.
- 35 A continuación, el robot limpiador 100 reconoce la ubicación de un sonido, en la etapa S230.

En un caso en el que el controlador 110 determina que se requiere la ejecución de una limpieza automática basándose en el sonido reconocido, el controlador 110 puede reconocer la ubicación del sonido y hacer los preparativos para la ejecución de la limpieza automática.
- 40 Con este fin, mientras se está generando el sonido, el controlador 110 puede controlar la unidad 160 de transmisión del robot limpiador 100 para mover el robot limpiador 100.

De forma detallada, mientras el robot limpiador se está moviendo o girando en cuatro direcciones, por ejemplo, en las direcciones hacia la derecha, hacia la izquierda, hacia arriba y hacia abajo, el controlador 110 puede reconocer una ubicación de un sonido basándose en la diferencia de la intensidad del sonido reconocido, la diferencia de fase de sonido reconocido, por ejemplo, de manera similar al efecto Doppler.
- 45 Además, el controlador 110 puede reconocer la ubicación de un sonido, mientras se está desplazando en una vivienda.
- 50 Después de esto, el robot limpiador 100 determina si se va a llevar a cabo la limpieza, en la etapa S240.

Después de reconocer un sonido para determinar la ejecución de una limpieza automática, el controlador 110 puede determinar un instante de tiempo en el que se va a iniciar la limpieza automática.
- 55 Por ejemplo, en un caso en el que se recibe continuamente un sonido que se ha provocado debido a la rotación de un motor en concordancia con el funcionamiento de un secador del pelo, aún cuando el controlador 110 ya reconozca la ubicación del sonido, el controlador 110 puede entrar realmente en el modo de limpieza automático hasta que se detenga el sonido, y cuando el sonido se detiene, el controlador 110 puede proporcionar un control para iniciar la limpieza. Alternativamente, el controlador puede proporcionar un control para iniciar la limpieza aproximadamente un minuto después de que se detenga el sonido.
- 60 De este modo, debido a que se determina de manera precisa un punto de inicio de limpieza automática, se puede evitar la ejecución de una limpieza automática en un instante de tiempo en el cual no se requiere sustancialmente limpiar.
- 65

Seguidamente, el robot limpiador 100 ejecuta una limpieza automática en la ubicación del sonido, en la etapa S250.

5 El controlador 110 controla la unidad 160 de transmisión para moverse a la ubicación del sonido ya reconocido, y controla una unidad de limpieza (no mostrada) para llevar a cabo una limpieza automática en las proximidades de la ubicación del sonido correspondiente.

10 De esta manera, puesto que la limpieza se lleva a cabo automáticamente en la ubicación del sonido después de que se reconozca el mismo, puede eliminarse rápidamente un material contaminante. Además, puesto que no hay necesidad de limpiar innecesariamente la totalidad del interior de la vivienda, puede reducirse el consumo de energía innecesario del robot limpiador 100.

Las FIGURAS 9A y 9B son vistas que ilustran un método del funcionamiento de la FIGURA 8.

15 La FIGURA 9A ilustra una situación en la que el robot limpiador 100 recibe un cierto sonido 902. En este caso, el dispositivo 130 de obtención de sonidos del robot limpiador 100 recibe el sonido 902, y convierte el sonido recibido 902 en una señal eléctrica. El controlador 110 recibe la señal eléctrica convertida.

20 Basándose en la señal eléctrica recibida, el controlador 110 identifica si la señal de entrada es un sonido generado en la vida diaria o un sonido que requiere limpieza. El controlador 110 puede identificar el sonido por sí mismo, o puede recibir información correspondiente de un servidor externo (no mostrado) o el terminal móvil 200.

25 La FIGURA 9B ilustra una situación en la que el robot limpiador 100 se mueve a las proximidades de un sonido generado, por medio de la unidad 160 de transmisión.

Basándose en el reconocimiento de un sonido 903, el controlador 110 reconoce la ubicación del sonido, y controla el robot limpiador 100 para moverse a la ubicación en la que se genera el sonido correspondiente.

30 En el dibujo, se ilustra que el sonido correspondiente 903 se genera cuando un usuario 901 usa un secador del pelo. Cuando el usuario usa el secador del pelo, puede que caiga pelo 906 en torno al usuario 901. Por lo tanto, en una realización, cuando se genera un sonido particular, se controla la limpieza de manera que se ejecute automáticamente usando el robot limpiador 100.

35 La FIGURA 9C ilustra la ejecución de una limpieza automática en la ubicación de un sonido correspondiente.

Cuando el usuario 901 deja de usar el secador de pelo, concretamente, cuando ya no se genera el sonido correspondiente 903, el controlador 110 del robot limpiador 100 puede proporcionar un control para llevar a cabo un modo de limpieza automática.

40 La unidad de limpieza (no mostrada) del robot limpiador 100 puede accionar un motor, por ejemplo, para que ejecute una limpieza automática de manera que aspire el pelo 906. Por lo tanto, puede llevarse a cabo una limpieza automática de manera sencilla e inmediata en la ubicación de un sonido particular.

45 La FIGURA 9D ilustra un caso en el que el robot limpiador 100 transmite un mensaje de finalización de limpieza automática al terminal móvil 200 del usuario en concordancia con la finalización de la limpieza automática. Por consiguiente, el usuario puede reconocer que se ha completado la limpieza automática, a través del terminal móvil 200.

50 Al mismo tiempo, un sonido para ejecutar el modo de limpieza automática puede incluir diversos sonidos diferentes al sonido 903 del secador de pelo según se ha descrito anteriormente en referencia a las FIGURAS 9A a 9D. Por ejemplo, el modo de limpieza automática se puede ejecutar basándose en la voz de un usuario.

55 Al mismo tiempo, las FIGURAS 9A a 9D muestran los casos en los que se detecta un material contaminante al reconocer un sonido, aunque el material contaminante puede reconocerse a través de una imagen obtenida.

60 Concretamente, datos de imagen capturados a través de la cámara 230 se pueden comparar con datos de imagen almacenados previamente, y, cuando la diferencia entre los datos de imagen capturados y los datos de imagen almacenados previamente es igual o superior a un modo predeterminado, el controlador 110 puede reconocer que hay presencia de un material contaminante. El controlador 110 puede proporcionar un control para llevar a cabo un modo de limpieza automática.

La FIGURA 10A ilustra un caso en el cual, mientras los usuarios 1001, 1002, 1003 y 1004 están viendo una TV 1005, un usuario cualquiera 1004 genera una voz iniciadora 1006 de limpieza.

65 La FIGURA 10B ilustra un caso en el cual el robot limpiador 100 situado en una sala principal 1010 se mueve a una sala 1040 de estar en la vivienda 10.

El dispositivo 130 de obtención de sonidos del robot limpiador 100 puede recibir una señal de audio de una TV 1005 y voz 1006 del usuario 1004.

- 5 El controlador 110 puede diferenciar la señal de audio con respecto a la TV 1005 y la voz 1006 del usuario 1004, y reconocer la voz 1006 del usuario 1004.

Cuando la voz es "Limpiar aquí", el controlador 110 del robot limpiador 100 puede determinar que es necesario limpiar la sala de estar en la que están presentes los usuarios.

- 10 La FIGURA 10C ilustra que el robot limpiador 100 lleva a cabo una limpieza automática basándose en la voz 1006. Por consiguiente, puede llevarse a cabo una limpieza simplemente basándose en la voz 1006 del usuario.

- 15 Las FIGURAS 10A a 10C ilustran los casos en los que la ubicación en la que se genera la voz del usuario y la ubicación del robot limpiador 100 son diferentes.

Al mismo tiempo, la FIGURA 11A ilustra un caso en el que el abuelo presente en una sala central 1020 genera una voz 1108. En particular, en el dibujo, se ilustra un caso en el que se genera una voz 1108 "Limpiar sala de estar".

- 20 La DB 190 del robot limpiador 100 puede disponer de un mapa del interior de la vivienda 10. Así, en el caso en el que se genera voz 1008 "Limpiar sala de estar", el controlador 110 puede determinar el trayecto y la dirección del movimiento, y controlar la unidad 160 de transmisión para mover el robot limpiador 100 hacia la sala 1040 de estar.

- 25 La FIGURA 11B ilustra un caso en el que el robot limpiador 100 que se ha movido a la sala 1040 de estar ejecuta un modo de limpieza. En particular, la FIGURA 11B ilustra un caso en el que el robot limpiador 100 ejecuta el modo de limpieza, mientras se mueve según un patrón de movimiento particular. En este caso, el patrón de movimiento se puede hacer variar mediante un ajuste de usuario. Alternativamente, el patrón de movimiento se puede hacer variar de acuerdo con el punto de ejecución de limpieza más reciente (o de acuerdo con un instante de tiempo en el cual se ha llevado a cabo más recientemente la limpieza).

- 30 Por ejemplo, en un caso en el que el punto de ejecución de limpieza más reciente con respecto a la sala 1040 de estar es hace dos días, el robot limpiador 100 puede llevar a cabo la limpieza, mientras se mueve con un patrón de movimiento fino (más denso). Al mismo tiempo, cuando el punto de ejecución de limpieza más reciente es hace 1 hora, el robot limpiador 100 puede ejecutar la limpieza, mientras se mueve con un patrón de movimiento menos denso.

- 35 La FIGURA 12 es un diagrama de flujo de un método para hacer funcionar un robot limpiador de acuerdo con otra realización.

- 40 En primer lugar, un robot limpiador, tal como el robot limpiador 100, reconocer si hay presencia de un material contaminante, en la etapa S310.

- 45 Cuando el robot limpiador está en un modo de espera, un modo de desplazamiento, o un modo de limpieza, o bien el dispositivo 130 de obtención de sonidos o bien el dispositivo 140 de obtención de imágenes puede estar en un estado activado. Cuando se genera un cierto sonido desde algún lugar en la vivienda, el dispositivo 130 de obtención de sonidos puede recibir el sonido, y el dispositivo 140 de obtención de imágenes puede capturar una imagen del interior de la vivienda.

- 50 En particular, en un estado en el que el robot limpiador 100 se está moviendo en el modo de desplazamiento o el modo de limpieza, el dispositivo 130 de obtención de audio o el dispositivo 140 de obtención de imágenes puede recibir un sonido y capturar una imagen, respectivamente.

- 55 El dispositivo 130 de obtención de audio o el dispositivo 140 de obtención de imágenes entrega el sonido recibido o la imagen capturada al controlador 110.

- El controlador 110 puede reconocer el sonido recibido usando un algoritmo, o similares, se puede conectar a un servidor externo (no mostrado) usando el dispositivo 180 de comunicaciones, puede transmitir el sonido recibido al seguidor externo, y posteriormente puede recibir información de análisis del servidor.

- 60 Sobre la base de la imagen capturada, el controlador 110 puede discriminar si hay presencia del material contaminante en el suelo dentro de la vivienda. Por ejemplo, el controlador 110 puede comparar la imagen capturada con una imagen del interior de la vivienda con la limpieza finalizada, almacenada en la DB 192 de imágenes, y puede reconocer, basándose en la diferencia, si existe un material contaminante. Alternativamente, el controlador 110 puede transmitir la imagen capturada al servidor externo (no mostrado), y recibir, del servidor externo, información referente a si existen un material contaminante.

- 65

Por ejemplo, en un caso en el que un sonido reconocido sea el sonido de una pisada, o el sonido que se obtiene a la salida de un dispositivo electrónico, tal como una TV, un teléfono o similares, el controlador 110 puede determinar que no hay presencia de material contaminante.

5 En otro ejemplo, en un caso en el que un sonido reconocido sea un sonido que se ha provocado debido a la rotación de un motor en concordancia con el funcionamiento de un secador del pelo, el controlador 110 puede determinar que hay presencia de un material contaminante. Además, en otro ejemplo, en un caso en el que a los niños se les caigan galletas, por ejemplo, al suelo, el controlador 110 puede determinar que se requiere una limpieza automática basándose en el sonido.

10 En otro ejemplo, cuando un objeto extraño, tal como una galleta, por ejemplo, está en el suelo dentro de la imagen capturada, el controlador 110 puede determinar que hay presencia de un material contaminante.

15 El robot limpiador 100 reconoce la ubicación del material contaminante, en la etapa S320.

Basándose en el sonido reconocido o la imagen capturada, el controlador 110 puede reconocer si hay presencia de un material contaminante o la ubicación del material contaminante.

20 Con este fin, el controlador 110 puede controlar la unidad 160 de transmisión del robot limpiador 100 para mover el robot limpiador 100. Mientras el robot limpiador 100 se está moviendo, el controlador 110 puede reconocer la ubicación del material contaminante.

25 Al mismo tiempo, la etapa S320 se puede ejecutar junto con la etapa S310. Concretamente, el controlador 110 puede reconocer si hay presencia de un material contaminante, y reconocer la ubicación del contaminante en conjunto.

Seguidamente, el robot limpiador 100 determina si el material contaminante se puede limpiar, en la etapa S330.

30 Después de que se reconozca la ubicación del material contaminante, el controlador 110 puede determinar si se puede limpiar el material contaminante.

35 Por ejemplo, en un caso en cual se reciba continuamente un sonido que se ha provocado debido a la rotación de un motor en concordancia con el funcionamiento de un secador del pelo, aunque el controlador 110 ya reconozca la ubicación del material contaminante, el controlador 110 no puede entrar realmente en el modo de limpieza automática hasta que se detenga el sonido, y, cuando el sonido se detiene, el controlador 110 puede proporcionar un control para dar inicio a la limpieza. Alternativamente, el controlador puede proporcionar un control para iniciar la limpieza aproximadamente un minuto después de que se detenga el sonido.

40 Por consiguiente, puesto que se determina de manera precisa un punto de inicio de limpieza automática, puede evitarse la ejecución de la limpieza automática en un instante de tiempo en el cual no se requiera sustancialmente limpiar.

45 Al mismo tiempo, después de que se reconozca la ubicación del material contaminante, el controlador 110 puede determinar si hay un obstáculo en torno al material contaminante, y si puede llevarse a cabo la limpieza automática con un obstáculo presente alrededor.

50 Por ejemplo, en un caso en el que haya basura en el suelo de la sala de estar, cuando, por ejemplo, haya libros situados cerca, el controlador 110 puede determinar si el robot limpiador se puede mover a las proximidades de la basura.

Cuando no es posible para el robot limpiador moverse, el controlador 110 puede transmitir un mensaje indicando que es imposible limpiar automáticamente el material contaminante, al terminal móvil 200 del usuario a través del dispositivo 180 de comunicaciones.

55 En otro ejemplo, cuando haya presencia de basura en la sala de los niños, pero el tamaño de la basura sea grande, el controlador 110 puede reconocer la basura como un material contaminante pero puede determinar que es imposible limpiar el material contaminante.

60 Después de esto, el robot limpiador 100 da inicio a la limpieza en la ubicación del material contaminante, en la etapa S340.

65 El controlador 110 controla la unidad 160 de transmisión en el instante de tiempo en el cual puede limpiarse el material contaminante, para mover el robot limpiador 100 a la ubicación ya reconocida del material contaminante, y controla la unidad de limpieza (no mostrada) en las proximidades de la ubicación del material contaminante correspondiente para llevar a cabo la limpieza automática.

De esta manera, puesto que se ejecuta inmediatamente la limpieza automática en la ubicación del material contaminante después de que se reconozca el material contaminante, el mismo se puede eliminar instantáneamente. Además, puesto que no hay necesidad de limpiar la totalidad de la vivienda de manera innecesaria, puede reducirse el consumo innecesario de energía del robot limpiador 200.

Al mismo tiempo, anteriormente se ha descrito, por ejemplo, en referencia a las FIGURAS 9A a 11B la detección de la ubicación de un material contaminante basándose en un sonido, por lo que en este caso se omitirá su descripción. En lo sucesivo en la presente, se describirá el reconocimiento de un material contaminante sobre la base de una imagen capturada por el dispositivo 140 de obtención de imágenes y la ejecución automática de la limpieza.

Las FIGURAS 13A a 13F son vistas que ilustran un método de funcionamiento de la FIGURA 12.

La FIGURA 13A ilustra un caso en el que el robot limpiador 200 se desplaza de un lado a otro en la vivienda 10. Cuando el robot limpiador 200 se desplaza, puede activarse el dispositivo 140 de obtención de imágenes para capturar una imagen.

El controlador 110 puede comparar una imagen capturada con una imagen almacenada previamente en la DB 192 de imágenes, y determinar si hay presencia de un material contaminante basándose en la diferencia entre la imagen capturada y la imagen almacenada.

La FIGURA 13B ilustra una imagen capturada de la entrada I1050, la FIGURA 13C ilustra una imagen capturada de una sala I1010 de estar, la FIGURA 13D ilustra una imagen capturada de una sala pequeña I1030 que incluye al usuario 1301, y la FIGURA 13E ilustra una imagen capturada I1060 delante del baño.

Las imágenes capturadas de las FIGURAS 13B a 13D no incluyen ningún objeto extraño en el suelo, y por lo tanto, el controlador 110 puede determinar que no hay material contaminante.

Al mismo tiempo, la imagen capturada de la FIGURA 13E incluye pelo 906 en el suelo, y por lo tanto, el controlador 110 puede determinar que hay un material contaminante, y proporcionar un control para llevar a cabo un modo de limpieza automática.

Concretamente, tal como se ilustra en la FIGURA 13F, el material contaminante 906 se puede aspirar a través de la unidad de limpieza (no mostrada). Por consiguiente, la limpieza automática se puede ejecutar de manera simple.

Al mismo tiempo, tal como se ilustra en la FIGURA 13D, aunque la imagen capturada I1030 de la sala pequeña que incluye al usuario 1301 incluya un objeto extraño en el suelo, si el usuario está dormido, puede llevarse a cabo un control para no ejecutar la limpieza automática. Seguidamente, cuando el usuario 1301 se despierte, puede ejecutarse la limpieza automática.

El método para controlar un robot limpiador según una de las realizaciones se puede implementar en forma de una orden de programa que se puede llevar a cabo a través de varios componentes informáticos y que se puede grabar en un soporte de grabación legible por ordenador. El soporte de grabación legible por ordenador puede incluir una orden de programa, un archivo de datos, y una estructura de datos, por ejemplo, de manera individual o combinados. Una orden de programa grabada en el soporte puede estar diseñada o configurada de manera particular, o la misma puede ser conocida por haber sido usada por un profesional del software informático en la técnica. Los ejemplos el soporte de grabación legible por ordenador incluyen un dispositivo de hardware configurado particularmente para almacenar y ejecutar una orden de programa, tal como un soporte magnético, tal como un disco duro, un disco flexible, una cinta magnética, un soporte óptico, tal como un CD-ROM o un DVD, un soporte magneto-óptico, tal como un disco *floptical*, y una ROM, una RAM, o una memoria *flash*, por ejemplo. Los ejemplos de órdenes de programa incluyen códigos de lenguaje de alto nivel que pueden ser ejecutados por un ordenador usando un intérprete, por ejemplo, así como códigos de lenguaje mecánico creados por un compilador. El dispositivo de hardware se puede configurar para funcionar por medio de uno o más módulos de software con el fin de llevar a cabo el procesamiento según las realizaciones, y viceversa.

Las anteriores realizaciones y ventajas son meramente ejemplificativas y no deben considerarse como limitativas de la presente exposición. Las presentes enseñanzas se pueden aplicar fácilmente a otros tipos de aparatos. Esta descripción está destinada a ser ilustrativa, y no a limitar el alcance de las reivindicaciones. Para aquellos versados en la materia se pondrán de manifiesto muchas alternativas, modificaciones y variaciones. Las peculiaridades, estructuras, métodos, y otras características de las realizaciones ejemplificativas que se describen en la presente, se pueden combinar de diversas maneras para obtener realizaciones ejemplificativas adicionales y/o alternativas.

En la medida en las que las peculiaridades se pueden materializar en diversas formas sin desviarse con respecto a sus características, debe entenderse también que las realizaciones antes descritas no quedan limitadas por ninguno de los detalles de la descripción anterior, a no ser que se especifique lo contrario, sino que, por el contrario, deben considerarse en términos amplios dentro de su alcance según se define en las reivindicaciones adjuntas, y, por lo tanto, todos los cambios y modificaciones que se sitúan dentro de las medidas y los límites de las reivindicaciones, o

equivalentes de dichas medidas y límites, están destinados, por ese motivo, a quedar cubiertos por las reivindicaciones adjuntas.

- 5 Cualquier referencia, en esta memoria descriptiva, a “una realización”, “realización ejemplificativa”, etcétera, significa que una peculiaridad, estructura o característica particular descrita en relación con la realización está incluida en al menos una realización de la invención. Las apariciones de dichas expresiones en diversos lugares de la memoria descriptiva no se refieren todas ellas, necesariamente, a la misma realización. Además, cuando se describe una peculiaridad, estructura o característica particular en relación con cualquier realización, se entiende que la materialización de dicha peculiaridad, estructura o característica en relación con otras realizaciones se sitúa dentro
- 10 del ámbito de aquellos versados en la materia.

REIVINDICACIONES

1. Robot limpiador que incluye por lo menos un dispositivo (140) de obtención de imágenes y una pluralidad de dispositivos (130) de obtención de sonido y una base de datos de sonidos, **caracterizado** el robot limpiador **por que** comprende:

un controlador (110) configurado para: determinar si un sonido obtenido a través de cada uno de la pluralidad de dispositivos (130) de obtención de sonidos es anómalo calculando la similitud entre el sonido obtenido por la pluralidad de dispositivos (130) de obtención de sonidos y sonidos almacenados en la base de datos de sonidos; captar la dirección en la que se genera un sonido anómalo; y obtener una imagen de la dirección en la que se genera el sonido anómalo a través del por lo menos un dispositivo (140) de obtención de imágenes.

2. Robot limpiador de la reivindicación 1, que comprende además:

una unidad (160) de transmisión configurada para hacer girar y/o mover el robot limpiador,

en donde el controlador (110) está configurado para hacer girar el robot limpiador por medio de la unidad (160) de transmisión, de manera que el por lo menos un dispositivo (140) de obtención de imágenes queda encarado en una dirección en la que se genera el sonido anómalo.

3. Robot limpiador de la reivindicación 1, que comprende además:

una unidad (160) de transmisión configurada para hacer girar y/o mover el robot limpiador,

en donde el controlador (110) está configurado para: determinar la ubicación de una fuente de sonido correspondiente al sonido anómalo; y hacer girar y/o mover el robot limpiador por medio de la unidad de transmisión hacia la fuente de sonido.

4. Robot limpiador de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además:

un sensor (150) de infrarrojos,

en donde el controlador (110) está configurado, si el sensor (150) de infrarrojos capta una temperatura igual o superior a una temperatura predeterminada, para hacer funcionar el dispositivo (140) de obtención de imágenes con el fin de obtener imágenes.

5. Robot limpiador de la reivindicación 4, en el que el sensor (150) de infrarrojos está configurado para funcionar si se determina que el sonido obtenido a través del dispositivo (130) de obtención de sonidos es anómalo.

6. Robot limpiador de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el controlador (110) está configurado para procesar las imágenes obtenidas a través del dispositivo (140) de obtención de imágenes con el fin de captar la imagen de un cuerpo humano.

7. Robot limpiador de la reivindicación 6, en el que el controlador (110) está configurado para determinar que una situación actual es anómala cuando se capta la imagen de un cuerpo humano.

8. Robot limpiador de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el controlador (110) está configurado para procesar la imagen obtenida a través del dispositivo (140) de obtención de imágenes con el fin de captar la imagen de un animal.

9. Robot limpiador de la reivindicación 8, en el que el controlador (110) está configurado para determinar que una situación actual es anómala cuando la velocidad de cambio del movimiento de la imagen captada del sujeto es igual o superior a una velocidad predeterminada, y/o cuando la presión de sonido correspondiente al sonido obtenido con respecto al sujeto es igual o superior a un nivel predeterminado.

10. Robot limpiador de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, que comprende además:

un dispositivo (180) de comunicaciones configurado para transmitir una señal de alarma a un terminal remoto o un servidor si el controlador (110) determina que la situación actual es anómala.

11. Robot limpiador de la reivindicación 10, en el que el dispositivo (180) de comunicaciones está configurado para transmitir la imagen obtenida a través del por lo menos un dispositivo (140) de obtención de imágenes o el sonido obtenido por la pluralidad de las unidades de obtención de sonidos, hacia el terminal remoto o el servidor, si el controlador (110) determina que la situación actual es anómala.

12. Método para controlar un robot limpiador, **caracterizado** el método **por que** comprende las etapas de:

- 5 determinar si un sonido obtenido a través de un dispositivo (130) de obtención de sonidos es anómalo calculando la similitud entre el sonido obtenido por el dispositivo (130) de obtención de sonidos y sonidos almacenados en una base de datos de sonidos;
- 5 captar la dirección en la que se genera el sonido anómalo; y
- 5 obtener una imagen en la dirección en la que se genera el sonido anómalo a través de un dispositivo (140) de obtención de imágenes.
- 10 13. Método de la reivindicación 12, que comprende además:
- 10 determinar la ubicación de una fuente de sonido correspondiente al sonido anómalo.
14. Método de la reivindicación 12 ó 13, que comprende además:
- 15 si una temperatura igual o superior a una temperatura predeterminada se capta a través de un sensor (150) de infrarrojos, hacer funcionar el dispositivo (140) de obtención de imágenes después de la captación de la dirección en la que se genera el sonido anómalo.
- 20 15. Método de cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, que comprende además:
- 20 si se determina que la situación actual es anómala, transmitir una señal de alarma a un terminal remoto o un servidor.

FIG. 1

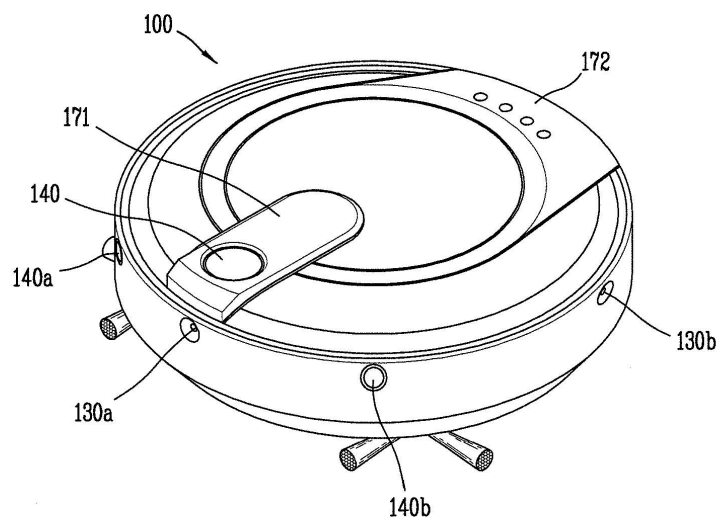


FIG. 2

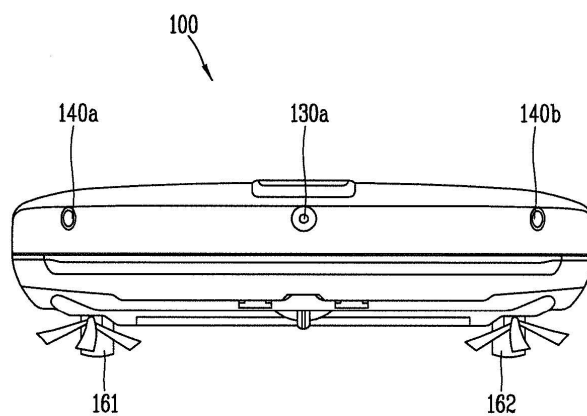


FIG. 3

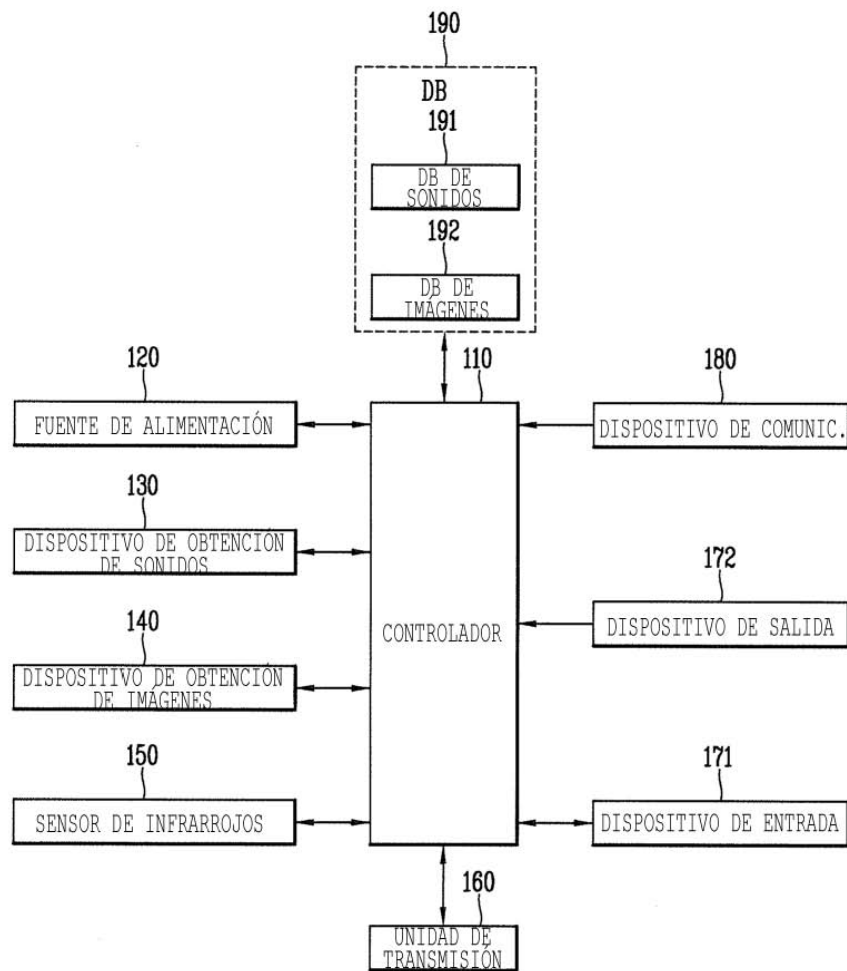


FIG. 4

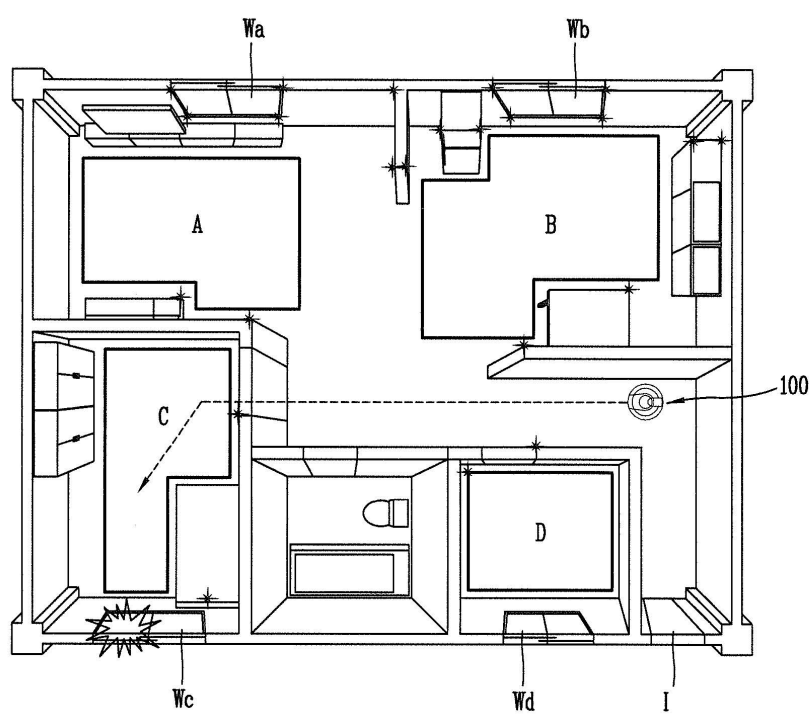


FIG. 5

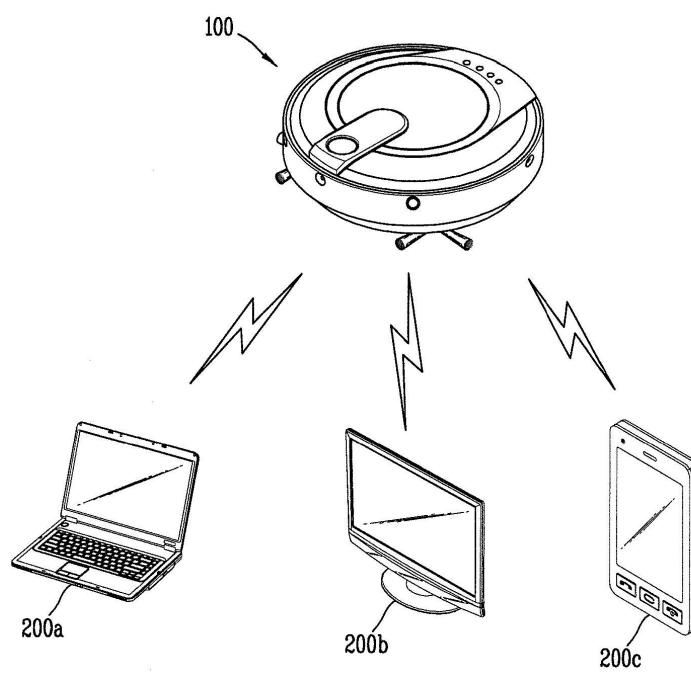


FIG. 6

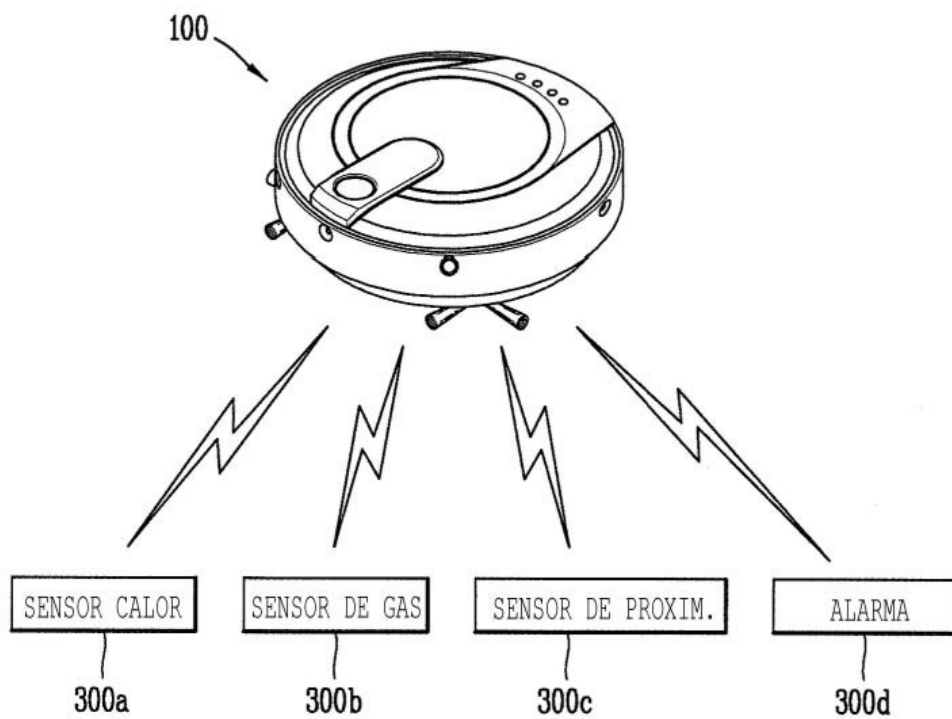


FIG. 7

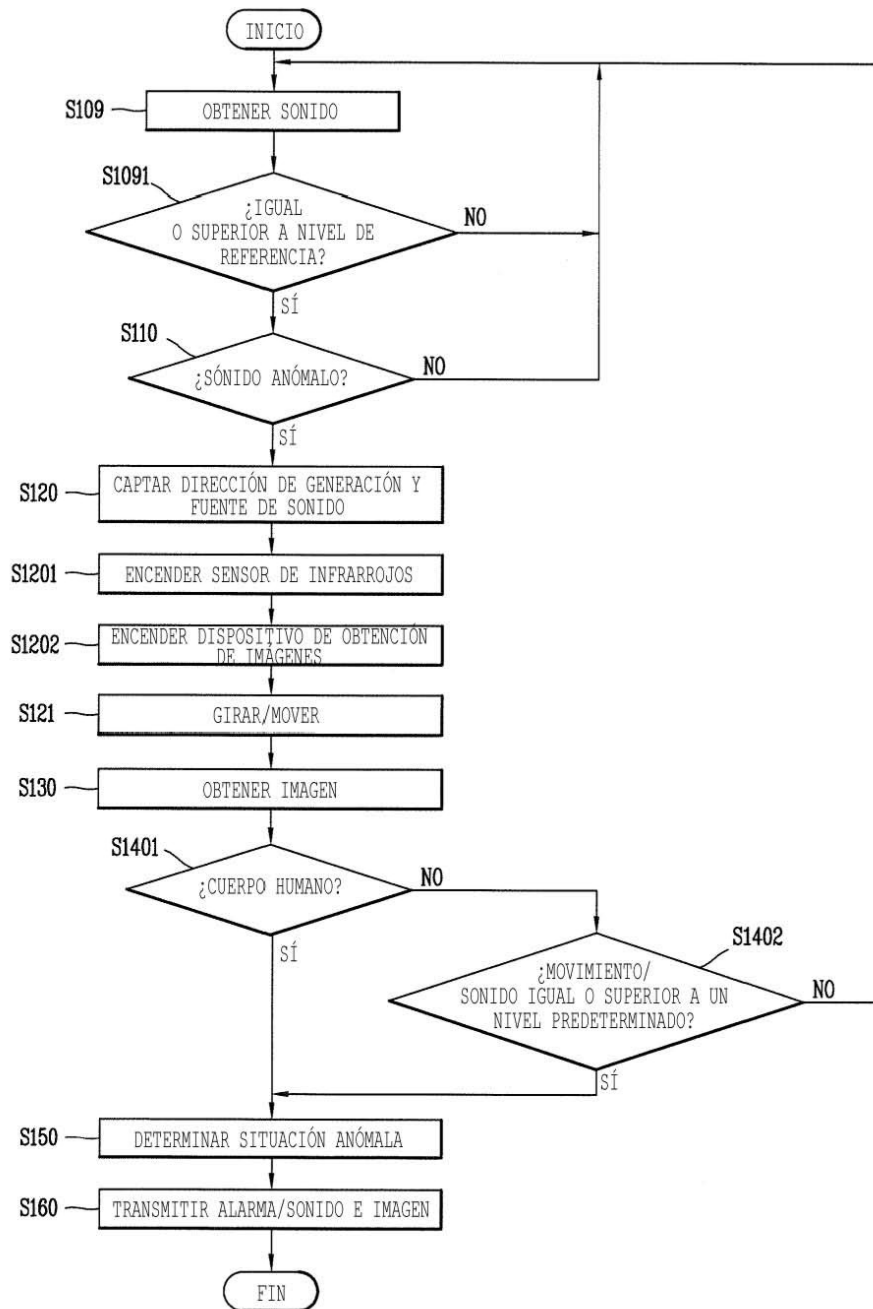


FIG. 8

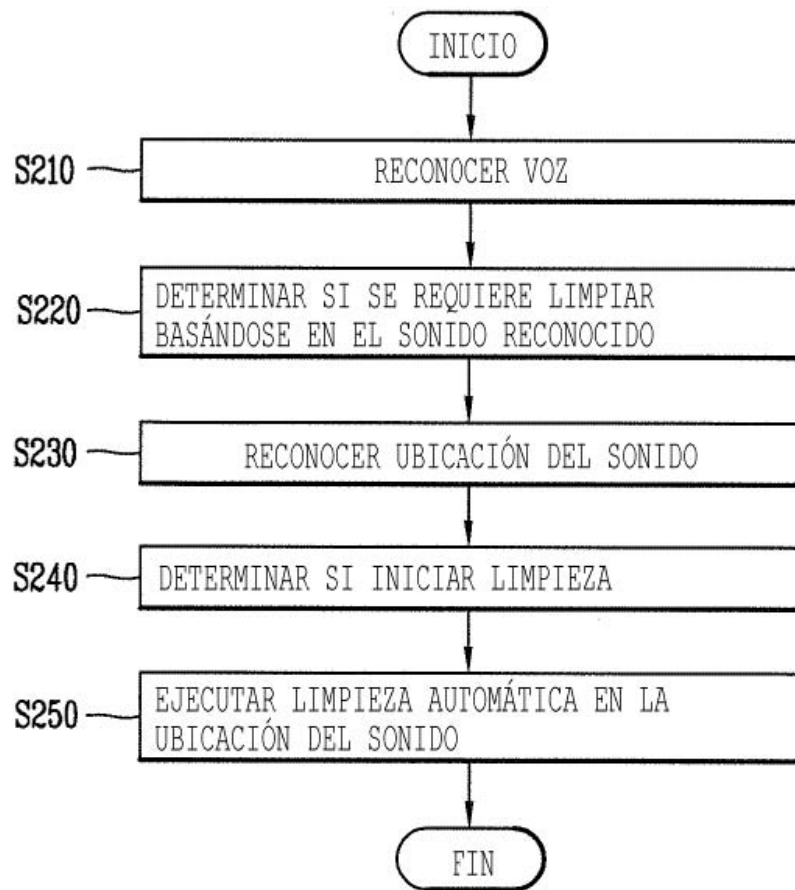


FIG. 9A

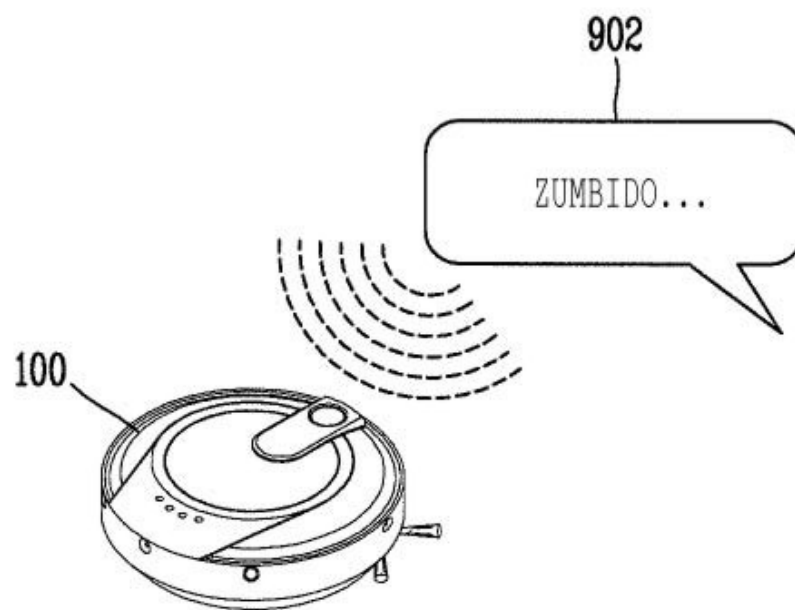


FIG. 9B

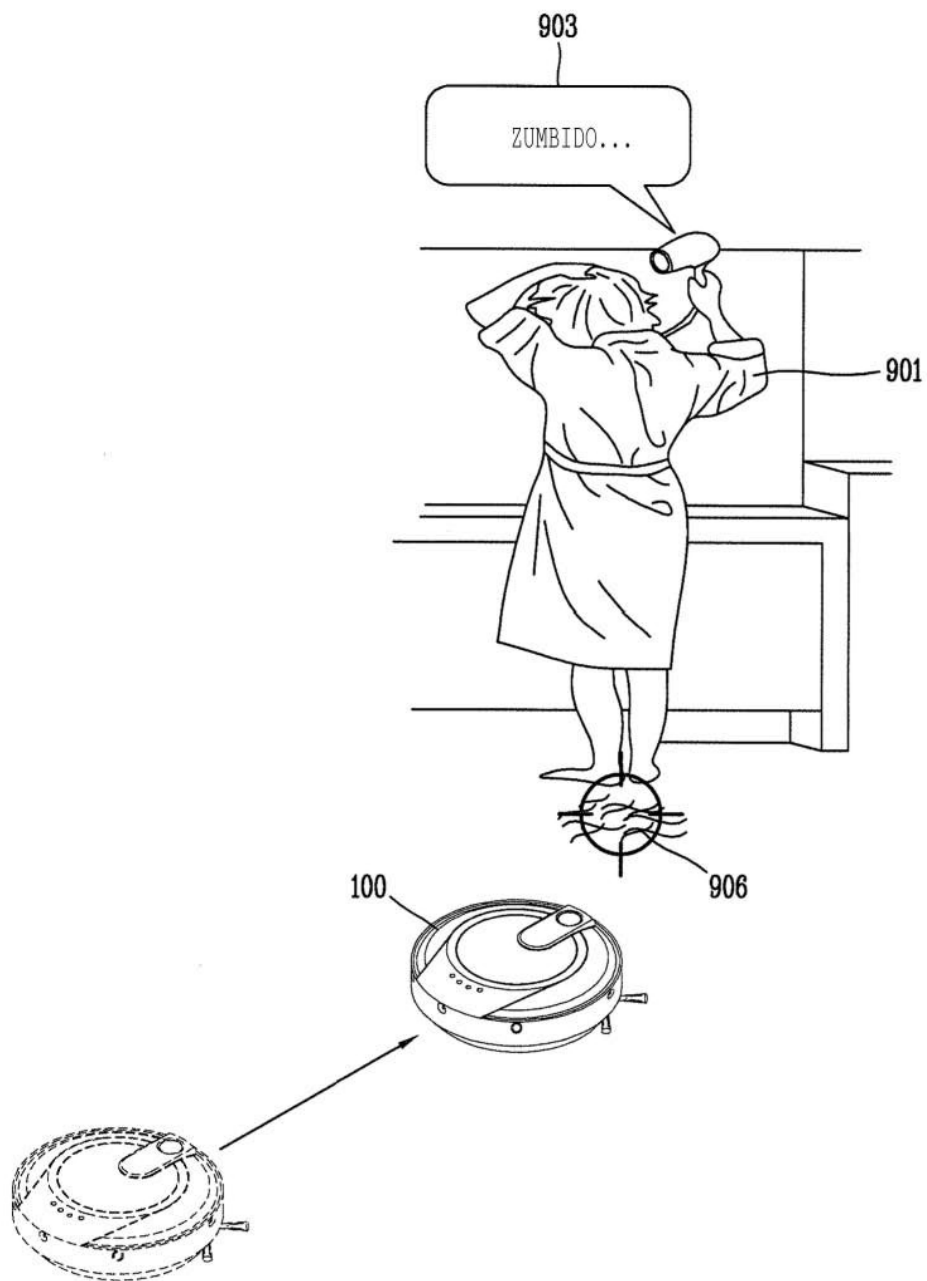


FIG. 9C

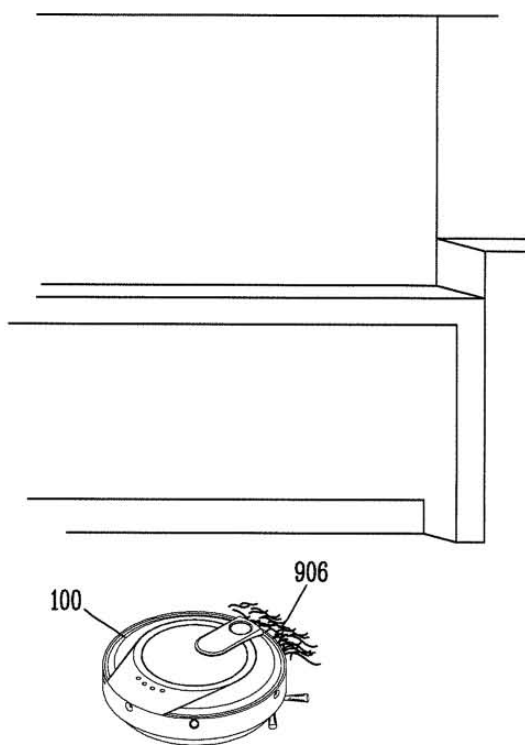


FIG. 9D

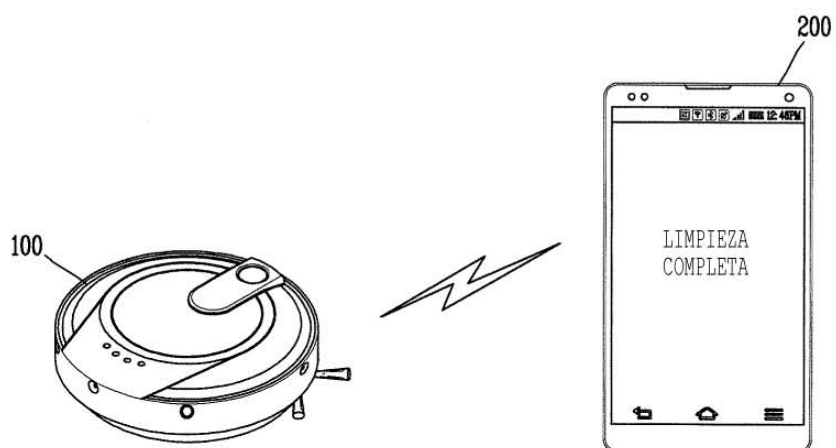


FIG. 10A

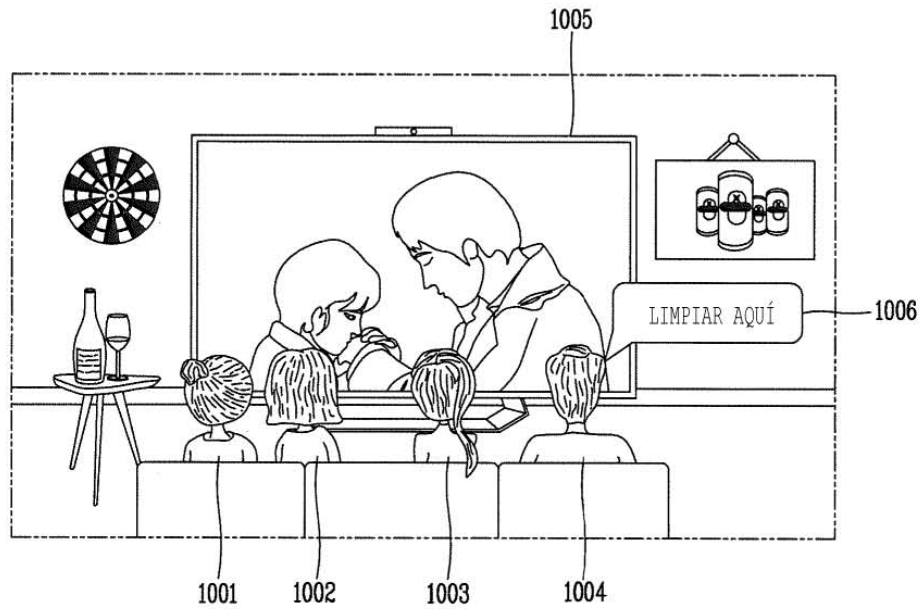


FIG. 10B

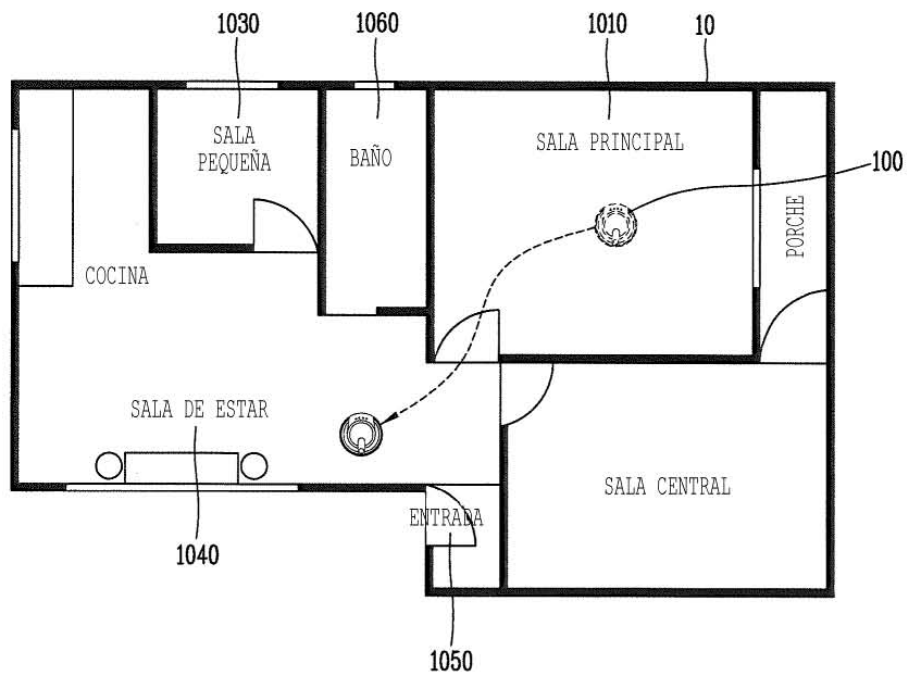


FIG. 10C

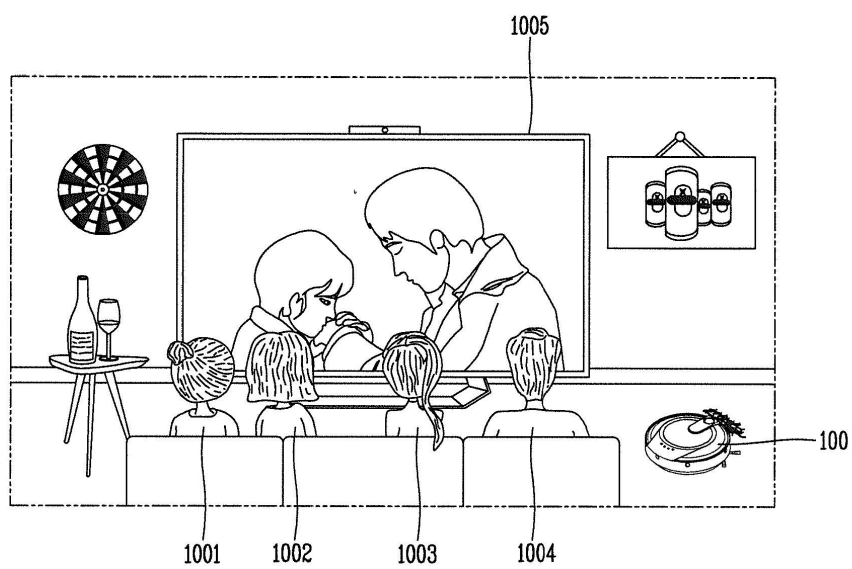


FIG. 11A

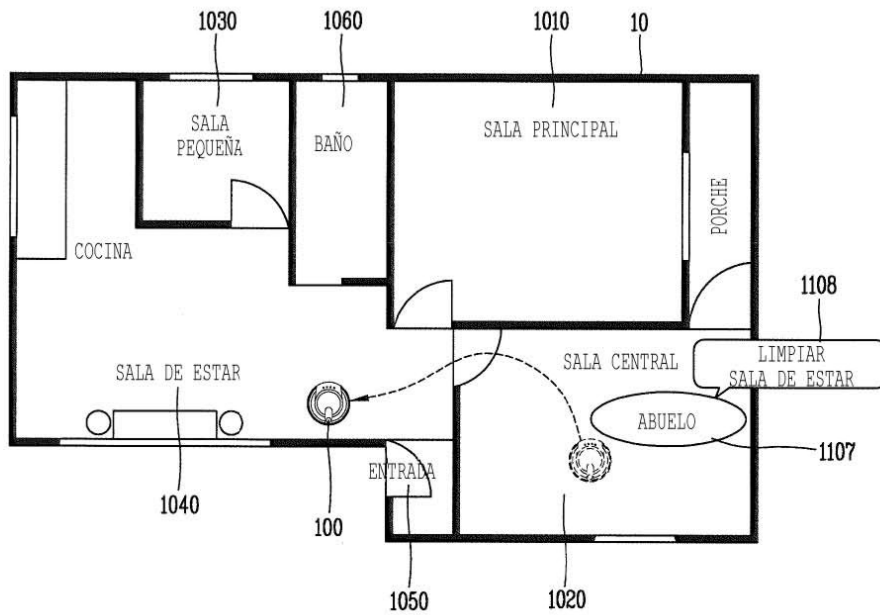


FIG. 11B

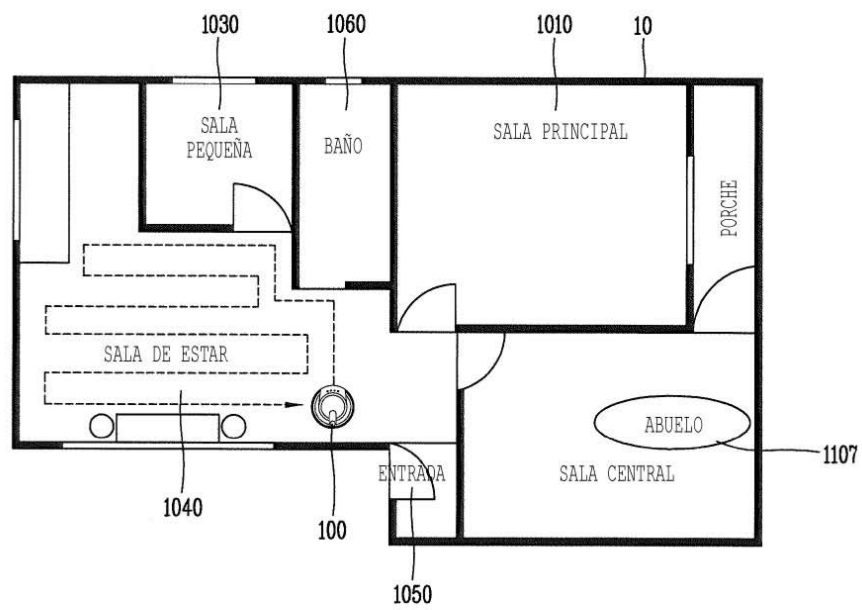


FIG. 12

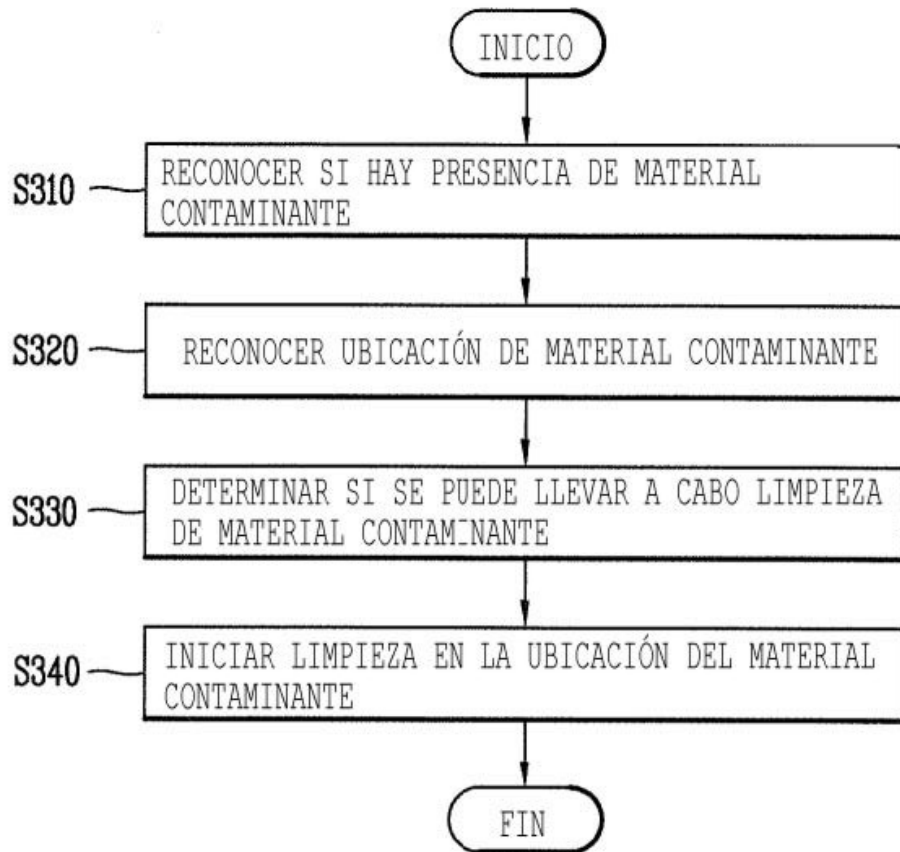


FIG. 13A

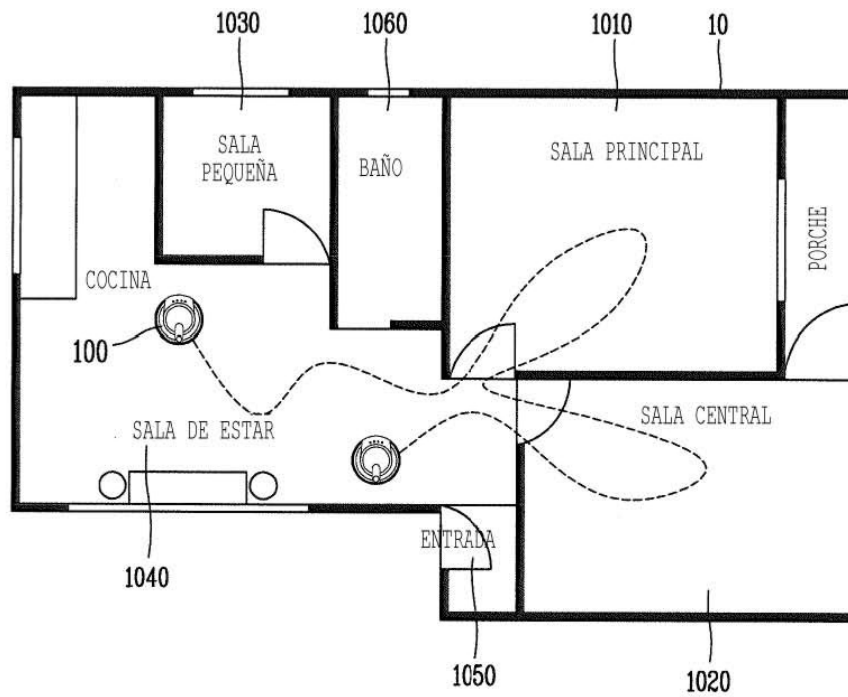


FIG. 13B

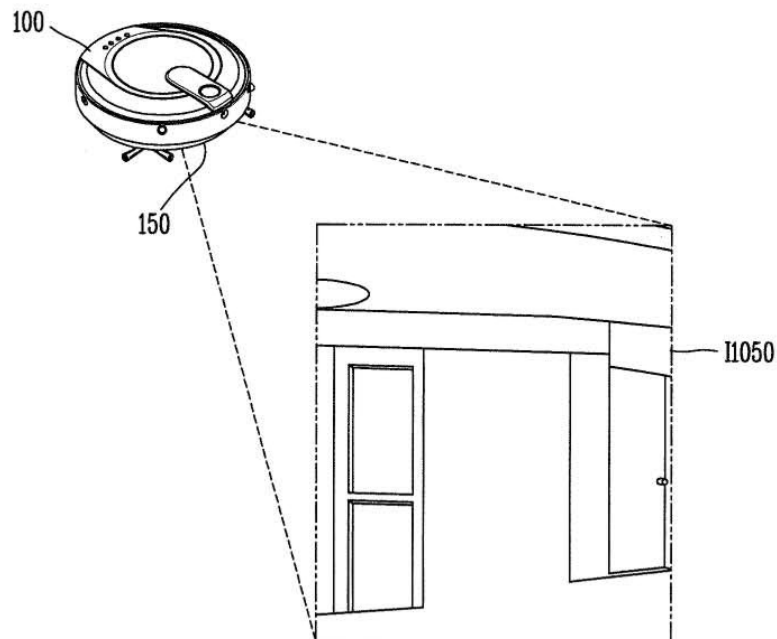


FIG. 13C

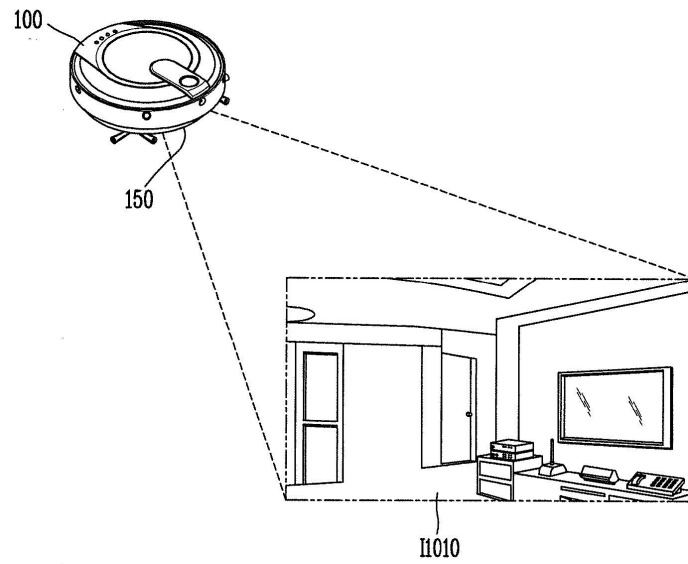


FIG. 13D

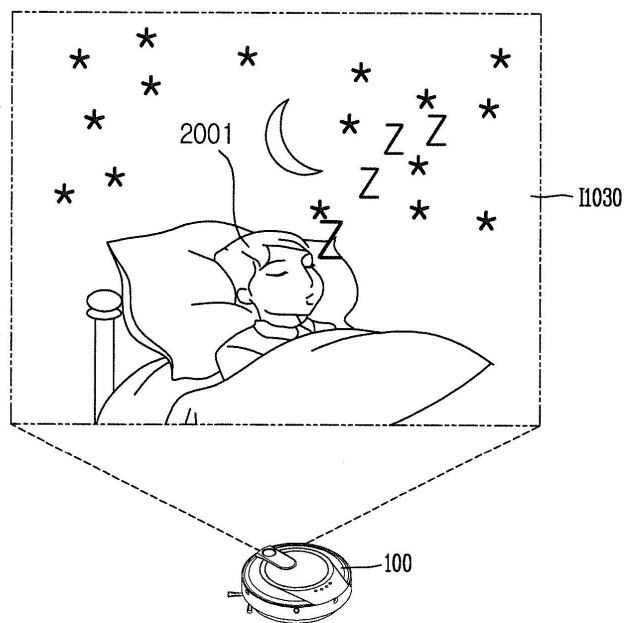


FIG. 13E

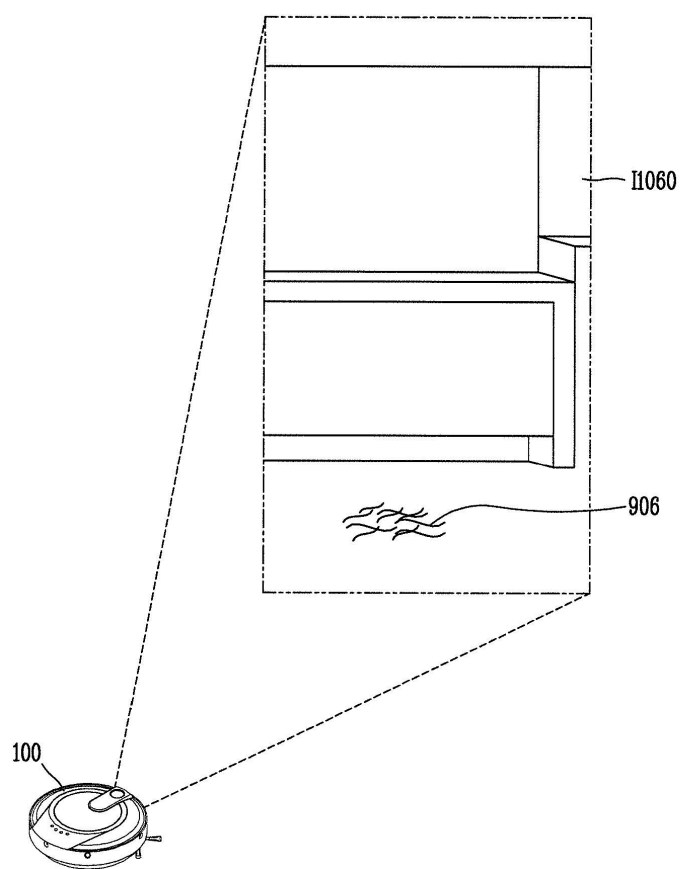


FIG. 13F

