

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 887 901**

51 Int. Cl.:

G05D 1/02

(2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2017** **PCT/EP2017/082730**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.06.2018** **WO18114550**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2017** **E 17825442 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.08.2021** **EP 3559770**

54 Título: **Método para accionar un dispositivo de limpieza que se mueve automáticamente y dispositivo de limpieza de este tipo**

30 Prioridad:

22.12.2016 DE 102016125358

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

28.12.2021

73 Titular/es:

VORWERK & CO. INTERHOLDING GMBH
(100.0%)

Mühlenweg 17-37
42275 Wuppertal, DE

72 Inventor/es:

LISS, RAPHAEL

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 887 901 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

Método para accionar un dispositivo de limpieza que se mueve automáticamente y dispositivo de limpieza de este tipo

5 **Campo de la técnica**

La invención se refiere a un dispositivo de limpieza que se mueve automáticamente con una carcasa de dispositivo, al menos una instalación de detección de obstáculos y una instalación de control para el control del dispositivo de limpieza dentro de un entorno en función de un resultado de la detección de la instalación de detección de obstáculos, en donde la instalación de detección de obstáculos está alojada al menos parcialmente móvil en la carcasa de dispositivo.

Por lo demás, la invención se refiere a un método para el funcionamiento de un dispositivo de limpieza que se mueve automáticamente, en donde al menos una instalación de detección de obstáculos detecta obstáculos en un entorno del dispositivo de limpieza, en donde se determina una posición y/u orientación del dispositivo de limpieza dentro del entorno, y en donde el dispositivo de limpieza avanza en función de un resultado de la detección de la instalación de detección de obstáculos dentro del entorno.

20 **Estado de la técnica**

Se conocen en el estado de la técnica dispositivos de limpieza que se mueven automáticamente, así como métodos para el funcionamiento de tales dispositivos de limpieza. Los dispositivos de limpieza pueden ser, por ejemplo, robots de aspiración y/o de fregado.

25 Tales dispositivos de limpieza se pueden mover automáticamente dentro de un entorno y realizar en este caso tareas de limpieza. Para la navegación y localización automática, los dispositivos de limpieza presentan una instalación de detección de obstáculos, que suministra datos de medición para la creación de un mapa del entorno e impedir durante el avance del dispositivo de limpieza colisiones con obstáculos.

30 Las publicaciones DE 10 2011 000 536 A1 y DE 10 2008 014 912 A1 muestran, por ejemplo, robots de aspiración y/o de limpieza para la limpieza de suelos. Estos robots están equipados con un sensor de distancia, para evitar, por ejemplo, una colisión con un obstáculo o similar que está en el camino. El sensor de distancia trabaja sin contacto, por ejemplo, con la ayuda de luz y/o ultrasonido.

35 El sensor de distancia o bien está dispuesto inmóvil en el dispositivo de limpieza, de manera que éste presenta una dirección de detección siempre constante con relación a la dirección de avance del dispositivo de limpieza, o móvil, de manera que el sensor de distancia realiza, por ejemplo, a través de rotación continua durante un movimiento de avance del dispositivo de limpieza una medición de la distancia de 360°.

40 Aunque estos dispositivos de limpieza han dado buen resultado en el estado de la técnica, la zona de detección o bien está acoplada fijamente con la carcasa del dispositivo o se gira de manera uniforme, de modo que puede aparecer, dado el caso, un ángulo muerto.

45 Se conoce a partir del documento DE 10 2015 105 211 A1 proporcionar en un dispositivo de limpieza un sensor de distancia láser pivotable tridimensional para la medición de un espacio. Esta medición se realiza independientemente de una posición y/o de la orientación del dispositivo de limpieza. Además, se conoce a partir del documento WO 2010/114235 A1 en un dispositivo de limpieza una cámara móvil alrededor de un ángulo predeterminado en dirección izquierda o derecha o hacia arriba o hacia abajo. Este movimiento y la toma de imágenes se realizan sin la actuación de una instalación de control con respecto a una posición y/u orientación del dispositivo de limpieza. Por último, se conoce a partir del documento EP 2 977 843 A1 una instalación de toma de imágenes giratoria horizontal o vertical en un robot. Pero no se realiza una combinación de la toma de imágenes con la instalación de control en función de una posición y/u orientación del robot.

55 **Sumario de la invención**

A partir del estado de la técnica mencionado anteriormente, el cometido de la invención es, por lo tanto, desarrollar un dispositivo de limpieza que se mueve automáticamente, de manera que se puedan detectar y evitar obstáculos de manera todavía más fiable.

60 Para la solución de este cometido, se propone en primer lugar un dispositivo de limpieza que se mueve automáticamente de acuerdo con la reivindicación 1.

Según la invención, la instalación de detección de obstáculos se puede adaptar ahora a una posición y/u orientación del dispositivo de limpieza, en donde una zona de detección de la instalación de detección de obstáculos es variable de manera que se puede detectar selectivamente obstáculos allí hacia donde se mueve precisamente el dispositivo

de limpieza o se moverá en breve. La zona de detección de la instalación de detección de obstáculos se desplaza de esta manera de forma correspondiente a una posición y/u orientación actual del dispositivo de limpieza, especialmente en una dirección de avance actual o siguiente en breve del dispositivo de limpieza. Según el tipo y la estructura de la instalación de detección de obstáculos se puede mover en este caso o bien la instalación de detección de obstáculos en conjunto con relación a la carcasa del dispositivo, o sólo componentes individuales de la instalación de detección de obstáculos, que tienen una influencia sobre el lugar de la zona de detección, por ejemplo, sólo un sensor de la instalación de detección de obstáculos. De esta manera, la instalación de detección de obstáculos no sólo asegura una vía de desplazamiento del dispositivo de limpieza en dirección de avance habitual, sino que puede detectar también obstáculos en una marcha en curva en tiempo real y de manera fiable. De esta manera se obtiene una función de la instalación de detección de obstáculos móvil, que se asemeja a una marcha de curvas adaptable en automóviles. La zona de detección de la instalación de detección de obstáculos se puede adelantar de esta manera en una dirección de avance actual o variable en breve del dispositivo de limpieza, de manera que se pueden reconocer y evitar obstáculos precozmente.

En particular, se propone que la instalación de detección de obstáculos presente un emisor para la emisión de una señal y un receptor para la recepción de una señal reflejada en un obstáculo, en donde el emisor y el receptor y/o una instalación de desviación de la señal asociada al emisor y/o al receptor son móviles con relación a la carcasa del dispositivo. La instalación de detección de obstáculos presenta, por ejemplo, la estructura de un sensor de distancia, que emite una señal al entorno del dispositivo de limpieza y en presencia de un obstáculo en la dirección de emisión recibe una señal reflejada. A partir de una medición del tiempo de propagación, de la medición de interferencia y/o de triangulación se puede calcular entonces una distancia de la instalación de detección de obstáculos o bien del dispositivo de limpieza desde el obstáculo medido. En el sentido de un movimiento de la instalación de detección de obstáculos para el desplazamiento de la zona de detección puede estar previsto en este caso también un desplazamiento sólo del emisor, sólo del receptor o sólo de la instalación de desviación de la señal, si de esta manera se puede desplazar la zona de detección de la instalación de detección de obstáculos. En este caso sólo es esencial que el receptor pueda recibir una señal, que ha sido emitida por el emisor y ha sido reflejada en un obstáculo. En particular, al emisor y/o al receptor puede estar asociada también una instalación de desviación de la señal. Esta instalación de desviación de la señal puede presentar, por ejemplo, un espejo, un prisma, un divisor del haz u otros componentes ópticos, que pueden provocar o bien exclusivamente o, entre otras cosas, una desviación de la dirección de la señal en el camino desde el emisor hacia el receptor o bien desde el receptor hacia el emisor. En particular, en este caso pueden resultar también formas de realización, en las que el emisor y/o el receptor y/o la instalación de desviación de la señal son móviles con relación a la carcasa del dispositivo. La señal que incide sobre un obstáculo puede ser desviada en este caso alternativamente a un movimiento del emisor, también a través de un movimiento de la instalación de desviación de la señal, por ejemplo, el movimiento de un espejo. Esto puede ser especialmente ventajoso cuando el emisor está incrustado inmóvil en la carcasa del dispositivo, en virtud del tamaño y/o del contacto eléctrico sólo se puede mover de manera desfavorable o similar.

Se propone que la instalación de detección de obstáculos presente al menos un sensor de ultrasonido y/o un sensor óptico y/o una cámara. La instalación de detección de obstáculos funciona de esta manera sobre la base de ultrasonido o luz. En particular, el sensor de ultrasonido o el sensor óptico pueden estar configurados como sensor de distancia, que presenta, como se ha explicado anteriormente, un emisor y un receptor, que colaboran de tal manera que una señal de ultrasonido o de luz emitida por el sensor se refleja en un obstáculo y entonces incide sobre el receptor. Alternativamente, sin embargo, la instalación de detección de obstáculos puede presentar también una cámara, que está dispuesta móvil en la carcasa del dispositivo y toma una imagen del entorno del dispositivo de limpieza, que se compara, por ejemplo, con imágenes de referencia, para poder detectar un obstáculo en el entorno del dispositivo de limpieza. En principio, la instalación de detección de obstáculos puede presentar al mismo tiempo también diferentes tipos de sensores, entre otros también una combinación de diferentes sensores, por ejemplo, un sensor de ultrasonido, dos sensores ópticos y una cámara. Éstos se pueden complementar, dado el caso, de manera que se optimiza una exactitud de la detección de obstáculos. El sensor óptico puede ser, por ejemplo, un chip CCD o CMOS, un fotodiodo u otra instalación de medición sensible a la luz.

Por lo demás, se propone que la instalación de detección de obstáculos sea desplazable y/o pivotable con relación a la carcasa del dispositivo. En particular, en este caso se propone que la instalación de detección de obstáculos sea desplazable y/o pivotable horizontal y/o verticalmente en una orientación habitual del dispositivo de limpieza para una operación de limpieza.

La instalación de detección de obstáculos o bien un elemento de la instalación de detección de obstáculos, como por ejemplo un emisor, un receptor y/o una instalación de desviación de la señal, pueden estar dispuestos de esta manera desplazables y/o pivotables horizontales y/o verticales en la carcasa del dispositivo, de manera que éstos pueden desplazar su zona de detección de manera similar a una marcha en curvas adaptable, que se conoce en automóviles. De esta manera, es posible proporcionar un movimiento activo de la instalación de detección de obstáculos no sólo para una marcha en curva horizontal, sino por ejemplo también en un basculamiento vertical del dispositivo de limpieza. De esta manera, se puede adaptar la zona de detección de la instalación de detección de obstáculos también con inclinación vertical, de manera que la instalación de detección de obstáculos puede trabajar siempre en el marco de un alcance de detección máximo posible. De este modo, es posible, en general, una detección óptima del entorno del

dispositivo de limpieza, especialmente también una detección con un número reducido de instalaciones de detección de obstáculos. La instalación de control del dispositivo de limpieza está enlazada en este caso con la instalación de detección de obstáculos de tal manera que el movimiento de la instalación de detección de obstáculos funciona en forma de una luz de marcha en curva adaptable. En particular, la instalación de control puede estar instalada de tal manera que, en una marcha en curva del dispositivo de limpieza, una o varias instalaciones de detección de obstáculos miran en la dirección de la curva. Por lo demás, cuando un sensor de posición dispuesto en el dispositivo de limpieza reconoce que el dispositivo de limpieza circula actualmente por una rampa descendente y mira hacia abajo, se puede ajustar una instalación de detección de obstáculos para que ésta detecte, como anteriormente, en un plano vertical o en función de una orientación actual sobre la rampa detecte, por ejemplo, hasta 30° hacia arriba o bien hacia abajo, estando relacionada esta zona angular de hasta +/- 30° con el plano de la rampa. De esta manera, se puede evitar que la instalación de detección de obstáculos no pueda reconocer un obstáculo debido a la inclinación y que entonces de repente, cuando el dispositivo de limpieza está alineado detrás de la rampa de nuevo horizontalmente, esté directamente delante del obstáculo. Por lo demás, la instalación de control puede estar instalada de tal forma que la zona de detección de la instalación de detección de obstáculos siga a un obstáculo que se mueve con relación al dispositivo de limpieza, de manera que el obstáculo se encuentra siempre dentro de la zona de detección. De esta manera, los obstáculos, especialmente en la proximidad del dispositivo de limpieza, no desaparecen ya en un ángulo muerto. En particular, de esta manera, los obstáculos son detectados óptimamente tanto en la zona próxima como también en la zona alejada. Por lo demás, la instalación de control puede estar instalada también para controlar un instante y/o una velocidad y/o una dirección de un movimiento de la instalación de detección de obstáculos en función de un instante y/o de una velocidad de movimiento y/o de una dirección de movimiento del dispositivo de limpieza. De este modo, la instalación de detección de obstáculos se puede controlar óptimamente en situación y/o adaptado a una ruta de movimiento definida del dispositivo de limpieza.

Por lo demás, se propone que el dispositivo de limpieza presente adicionalmente a la instalación de detección de obstáculos móvil, otra instalación de medición dispuesta inmóvil en la carcasa del dispositivo. Esta otra instalación de medición puede ser, por ejemplo, un sensor de ultrasonido dispuesto fijo en la carcasa del dispositivo o un sensor óptico. La instalación de medición inmóvil presenta una zona de detección, que mantiene siempre una posición constante con respecto a la carcasa del dispositivo de limpieza. Según esta configuración, el dispositivo de limpieza puede presentar una o también varias instalaciones de detección de obstáculos móviles y una o varias otras instalaciones de medición dispuestas inmóviles en la carcasa del dispositivo, en donde en el caso de una disposición múltiple habitual de tales instalaciones, cantidades parciales convenientes de las mismas pueden presentar una movilidad activa, mientras que, por ejemplo, otras instalaciones son inmóviles. En particular, por ejemplo, sensores dispuestos lateralmente en el dispositivo de limpieza con respecto a una dirección de movimiento o sensores dispuestos en el centro frontal en la dirección del movimiento en el dispositivo de limpieza pueden estar conectados fijos e inmóviles con la carcasa del dispositivo. En particular, se ofrece también que una instalación de medición móvil esté dispuesta entre dos instalaciones de detección de obstáculos móviles, de manera que la zona de detección de la instalación de medición inmóvil cubre un ángulo muerto entre las dos instalaciones de detección de obstáculos móviles.

Puede estar previsto que el dispositivo de limpieza presente varias instalaciones de detección de obstáculos, que son móviles independientes entre sí. A través de esta configuración se pueden combinar entre sí de la manera más variable posible las instalaciones de detección de obstáculos y los dispositivos de medición dispuestos en el dispositivo de limpieza, en donde con ventaja se mueve de situación siempre una sola de tales instalaciones de detección de obstáculos, que es adecuada para la detección de un obstáculo en una dirección actual del movimiento del dispositivo de limpieza. Otras instalaciones de detección de obstáculos o también las instalaciones de medición dispuestas de todos modos inmóviles en la carcasa del dispositivo pueden ser accionadas, en cambio, con una zona de detección fija en relación a la carcasa del dispositivo.

Según otra forma de realización, se propone que varias instalaciones de detección de obstáculos estén dispuestas en común sobre un soporte alojado móvil con relación a la carcasa del dispositivo, en particular rotatorio en la carcasa del dispositivo. Esta configuración sirve para un movimiento simultáneo y uniforme ventajoso de varias instalaciones de detección de obstáculos. A tal fin, por ejemplo, varias instalaciones de detección de obstáculos pueden estar dispuestas en un soporte, por ejemplo, una parte de la carcasa del dispositivo, como un parachoques o similar, de modo que éstas se mueven de manera uniforme durante un movimiento del soporte. De esta manera, un sistema sensor formado por varias instalaciones de detección de obstáculos puede experimentar un movimiento general. Por ejemplo, se puede realizar un movimiento rotatorio de todo el sistema por medio de un motor eléctrico. En particular, por ejemplo, un soporte en forma de anillo puede estar colocado alrededor de la carcasa del dispositivo de limpieza y puede estar alojado rotatorio, de manera que con el soporte se mueven al mismo tiempo todas las instalaciones de detección de obstáculos con relación a la carcasa del dispositivo.

Además, del dispositivo de limpieza descrito anteriormente se propone con la invención igualmente un método para el funcionamiento de un dispositivo de limpieza que se mueve automáticamente, especialmente un método para el funcionamiento de un dispositivo de limpieza descrito anteriormente, en donde al menos una instalación de detección de obstáculos detecta obstáculos en un entorno del dispositivo de limpieza, en donde se determina una posición y/u orientación del dispositivo de limpieza dentro del entorno y en donde el dispositivo de limpieza se mueve en función de un resultado de la detección de la instalación de detección de obstáculos dentro del entorno, en donde la instalación

de detección de obstáculos se mueve durante y/o temporalmente antes de una modificación de la dirección del movimiento del dispositivo de limpieza con relación a la carcasa del dispositivo, de tal manera que una zona de detección de la instalación de detección de obstáculos apunta esencialmente en la nueva dirección de movimiento y/o de manera que la instalación de detección de obstáculos se mueve, en el caso de una detección de un obstáculo de manera que una zona de detección de la instalación de detección de obstáculos sigue al obstáculo también durante el avance progresivo del dispositivo de limpieza.

El método comprende, en primer lugar, etapas del método para la creación de mapas y la localización automática del dispositivo de limpieza dentro del mapa creado, con lo que se posibilita una navegación del dispositivo de limpieza dentro del entorno. En particular, este método contiene un método llamado SLAM (Simultaneous Localization And Mapping - Localización y Mapeado simultáneos). En el sentido de la invención, existen ahora varias posibilidades. Por una parte, se puede predeterminedar con ventaja una ruta de movimiento del dispositivo de limpieza dentro del entorno, es decir, un camino que debe tomar el dispositivo de limpieza y dado el caso debe realizar tareas de limpieza. Puesto que el dispositivo de limpieza, es decir, especialmente su instalación de control conoce de esta manera la ruta de movimiento, puede realizar el movimiento de la instalación de detección de obstáculos ya en el tiempo antes del movimiento del dispositivo de limpieza. En el caso de que la ruta de movimiento contenga, por ejemplo, una curva, la instalación de control tiene una información sobre el lugar dentro del entorno en el que se mueve el dispositivo de limpieza en la curva. En función de ello, la instalación de control puede provocar entonces un movimiento de una o de varias instalaciones de detección de obstáculos, de manera que la zona de detección de la instalación de detección de obstáculos se adelanta a la nueva dirección de movimiento del dispositivo de limpieza, de modo que el dispositivo de limpieza no se sorprende de los obstáculos que aparecen de repente, sino que más bien previamente, es decir, antes de una modificación de su orientación, recibe una información en el caso de que, por ejemplo, existe de repente un obstáculo en la ruta de movimiento planificada. De esta manera, la instalación de control puede detener el movimiento en este caso, por ejemplo, la marcha en curva del dispositivo de limpieza o apagarlo previamente y seguir una estrategia de limpieza alternativa. Por lo demás, una instalación de detección de obstáculos, en el caso de que detecte un obstáculo, se puede mover de tal manera que su zona de detección siga al obstáculo. En el caso de instalaciones de detección de obstáculos inmóviles con relación a la carcasa del dispositivo, el obstáculo migraría durante el movimiento progresivo del dispositivo de limpieza y/o del obstáculo normalmente fuera de la zona de detección, por ejemplo, a un ángulo muerto, donde el obstáculo ya no se podría detectar. A través de la configuración según la invención, la zona de detección de la instalación de detección de obstáculos sigue ahora el movimiento del dispositivo de limpieza, de manera que se puede detectar el obstáculo en adelante. En general, el método para el funcionamiento del dispositivo de limpieza contiene de esta manera un desplazamiento individual de la zona de detección de una o varias instalaciones de detección de obstáculos para poder detectar obstáculos de manera fiable en la zona del dispositivo de limpieza. En este caso, por una parte, por ejemplo, una zona de detección se puede desplazar en el tiempo antes del inicio de una maniobra de marcha, especialmente antes de una marcha en curva, del dispositivo de limpieza, para que se puedan detectar obstáculos en la ruta de movimiento modificada, o, por otra parte, se puede desplazar una zona de detección para que ésta, siga a un obstáculo móvil con relación al dispositivo de limpieza.

Por lo demás, se propone que se varíe un instante y/o una velocidad y/o una dirección de un movimiento de la instalación de detección de obstáculos en función de un instante y/o de la velocidad de movimiento y/o de una dirección de movimiento del dispositivo de limpieza. Un movimiento de la instalación de detección de obstáculos y, por lo tanto, también un desplazamiento de una zona de detección de la instalación de detección de obstáculos se pueden enlazar, por ejemplo, con parámetros funcionales del accionamiento del dispositivo de limpieza. Parámetros funcionales del accionamiento son en este caso, por ejemplo, una velocidad de movimiento y/o una dirección de movimiento, que se pueden medir, por ejemplo con la ayuda de un contador del número de revoluciones y por medio de odometría. Por ejemplo, es posible que el movimiento de la instalación de detección de obstáculos sea realizado más rápido cuando el dispositivo de limpieza se mueve a velocidad más alta. Por lo demás, la dirección de movimiento de la instalación de detección de obstáculos se puede adaptar a una modificación de una dirección de movimiento del dispositivo de limpieza, de manera que la zona de detección de la instalación de detección de obstáculos se desplazada hacia allí donde el dispositivo de limpieza se mueve actualmente o en breve. Por lo demás, se puede controlar un instante de un movimiento de la instalación de detección de obstáculos para que se realice el movimiento de la instalación de detección de obstáculos antes de que el dispositivo de limpieza haga una maniobra de marcha, como por ejemplo una marcha en curva. De esta manera, la instalación de detección de obstáculos puede detectar también obstáculos en una dirección de movimiento, en la que se moverá el dispositivo de limpieza ya en breve. Los enlaces entre los movimientos del dispositivo de limpieza y los movimientos de la instalación de detección de obstáculos son controlados por medio de una instalación de control, cuyo software está programado de forma correspondiente.

Por último, se propone que se fije previamente una vía de movimiento del dispositivo de limpieza, en donde la instalación de detección de obstáculos se mueve durante un movimiento siguiente del dispositivo de limpieza a lo largo de una vía de movimiento fija en el tiempo antes de una modificación establecida de una dirección de movimiento, de manera que una zona de detección de la instalación de detección de obstáculos apunta en la nueva dirección de movimiento. En esta forma de realización especialmente preferida, se establece en el tiempo antes de un movimiento del dispositivo de limpieza una ruta de movimiento dentro del entorno. La ruta de movimiento se caracteriza, por ejemplo, por una yuxtaposición de rectas y curvas que aparece, respectivamente, en un lugar predeterminado y/o en

un instante predeterminado dentro del itinerario. En función de esta ruta de movimiento determinada o bien de un horario correspondiente se puede crear un patrón de movimiento para una o varias instalaciones de detección de obstáculos, que influye, respectivamente, en un lugar y/o en una dirección de detección de una zona de detección de la instalación de detección de obstáculos, de manera que los obstáculos pueden ser percibidos previamente en el tiempo antes de un movimiento correspondiente del dispositivo de limpieza y el dispositivo de limpieza no se mueva ya, por ejemplo, en este lugar y/o en esta dirección de movimiento, sino alrededor del obstáculo.

En el sentido de un dispositivo de limpieza que se mueve automáticamente, según la invención, se entiende, en principio, cualquier tipo de dispositivo de limpieza, que se puede orientar y mover automáticamente dentro de un entorno y en este realiza actividades de trabajo. En particular, se piensa aquí en un robot, que realiza, por ejemplo, una tarea de aspiración y/o de fregado, trabaja en una superficie del suelo o corta el césped. Por lo demás, tal dispositivo de limpieza puede presentar, sin embargo, también una función que posibilita la supervisión de un estado del entorno del dispositivo de limpieza, por ejemplo, en el sentido de una alarma de humo y/o de intrusión.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, se explica en detalle la invención con la ayuda de los ejemplos de realización.

La figura 1 muestra un dispositivo de limpieza en una vista en perspectiva desde fuera.

La figura 2 muestra un dispositivo de limpieza en una vista desde arriba.

La figura 3a muestra el dispositivo de limpieza según la figura 2 durante la marcha en rampa antes de un desplazamiento de una zona de detección de una instalación de detección de obstáculos.

La figura 3b muestra el dispositivo de limpieza según la figura 3a después de un desplazamiento de la zona de detección.

La figura 4a muestra el dispositivo de limpieza en una marcha por delante de un obstáculo antes de un desplazamiento de una zona de detección de una instalación de detección de obstáculos.

La figura 4b muestra el dispositivo de limpieza según la figura 4a después de un desplazamiento de la zona de detección.

La figura 5a muestra un dispositivo de limpieza durante un movimiento sobre un obstáculo antes del desplazamiento de una zona de detección de una instalación de detección de obstáculos.

La figura 5b muestra el dispositivo de limpieza según la figura 5a después de un desplazamiento de la zona de detección.

Descripción de las formas de realización

La figura 1 muestra un dispositivo de limpieza 1, que está configurado aquí como robot de aspiración que se mueve automáticamente. El dispositivo de limpieza 1 presenta una carcasa de dispositivo 2, en cuyo lado inferior están dispuestas una ruedas 7 accionadas con motor eléctrico dirigidas hacia la superficie a limpiar, así como está dispuesto un cepillo 8 que sobresale en el canto inferior de un fondo de carcasa, igualmente accionado con motor eléctrico. Además, el dispositivo de limpieza 1 presenta en la zona del cepillo 8 una boca de aspiración no representada en detalle, a través de la cual se puede aspirar por medio de una unidad de soplante de motor el aire impulsado con producto aspirado en el dispositivo de limpieza 1. Para el suministro de electricidad de los componentes eléctricos individuales del dispositivo de limpieza 1, por ejemplo para el accionamiento de las ruedas 7 y del cepillo 8 y de la electrónica prevista adicional, el dispositivo de limpieza 1 presenta un acumulador recargable, no representado.

El dispositivo de limpieza 1 presenta una pluralidad de instalaciones de detección de obstáculos 3, que están configuradas para la detección de obstáculos 4 dentro de un entorno del dispositivo de limpieza 1. Cada instalación de detección de obstáculos 3 dispone de una zona de detección 6, dentro de la cual se pueden detectar obstáculos 4 presentes. Una primera instalación de detección de obstáculos 3 es aquí, por ejemplo, una instalación de medición de triangulación, que puede medir distancia hacia obstáculos 4 dentro del entorno del dispositivo de limpieza 1. Un sensor de esta instalación de detección de obstáculos 3 presenta en particular un diodo láser, cuyo haz de luz emitido es conducido más allá de una instalación de desviación fuera de la carcasa 2 del dispositivo de limpieza 1 y es giratorio alrededor de un eje de giro vertical en la orientación mostrada del dispositivo de limpieza 1, especialmente con un ángulo de medición de 360°. De esta manera, es posible una medición de la distancia circunferencial alrededor del dispositivo de limpieza 1. Con la ayuda de esta instalación de detección de obstáculos 3 se puede medir el entorno del dispositivo de limpieza 1 en un plano preferido horizontal, es decir, en un plano esencialmente paralelo a la superficie a limpiar. De esta manera, se puede mover el dispositivo de limpieza 1 evitando una colisión con obstáculos 4 en el entorno. Los datos de medición registrados por medio de esta instalación de detección de obstáculos 3, que

representan distancia de los obstáculos 4 y/o paredes en el entorno, se utilizan para la creación de un mapa del entorno. Como complemento para la creación del mapa del entorno se pueden utilizar también datos de odometría de las ruedas 7, que sirven para la verificación de los datos medidos por medio de la instalación de medición de triangulación. La instalación de detección de obstáculos 3 configurada como instalación de medición de triangulación cumple de esta manera dos cometidos al mismo tiempo, a saber, por una parte, el escaneo del entorno del dispositivo de limpieza 1 para la creación de un mapa del entorno y, por otra parte, la detección de obstáculos 4 en el sentido de una prevención de la colisión.

El dispositivo de limpieza 1 dispone, además, de varias instalaciones de detección de obstáculos 3, que están configuradas como sensores de distancia por ultrasonido y están incrustados en una zona parcial frontal de la carcasa del dispositivo 2 con respecto a una dirección principal del movimiento del dispositivo de limpieza 1. En la representación según la figura 1 se pueden reconocer cuatro de estas instalaciones de detección de obstáculos 3, en donde otra instalación de detección de obstáculos 3 en la perspectiva mostrada está cubierta por la carcasa del dispositivo 2. En total, el dispositivo de limpieza 1 presenta, por lo tanto, cinco instalaciones de detección de obstáculos 3 configuradas como sensores de distancia por ultrasonido, a saber, tres en el lado frontal de la carcasa del dispositivo y una instalación de detección de obstáculos 3 en cada lado, aquí esencialmente en dos planos perpendiculares entre sí.

La figura 2 muestra el dispositivo de limpieza 1 en una vista en planta superior, en donde las tres instalaciones de detección de obstáculos frontales 3 y las dos instalaciones de detección de obstáculos laterales 3 están representadas aquí, respectivamente, con su zona de detección 6. En la situación mostrada, las zonas de detección 6 de las instalaciones de detección de obstáculos 3 apuntan, respectivamente, hacia delante, estando alineadas las bisectrices angulares de las zonas de detección 6 esencialmente paralelas entre sí. En esta alineación resultan, por ejemplo, zonas parciales ambientales en el frente del dispositivo de limpieza 1, que no están cubiertas por una o varias zonas de detección 6. Un obstáculo 4 presente allí no podría ser detectado de esta manera por las instalaciones de detección de obstáculos 3, de manera que se podría producir una colisión con el obstáculo 4, si éste no hubiera sido detectado ya previamente durante la aproximación al dispositivo de limpieza 1. Tal situación puede aparecer, por ejemplo, cuando el dispositivo de limpieza 1 gira a velocidad de movimiento lenta o incluso cuando está parado.

A cada instalación de detección de obstáculos 3 está asociado un servomotor, que puede mover la instalación de detección de obstáculos, de manera que se desplaza su zona de detección 6. En este caso, no debe moverse toda la instalación de detección de obstáculos 3, sino que es suficiente más bien, por ejemplo, también el movimiento de una instalación de desviación de la señal, que desvía una señal emitida por el emisor o bien conduce una señal de detección recibida por el receptor de retorno al emisor. Tal instalación de desviación de la señal puede ser, por ejemplo, un espejo móvil o similar. El movimiento de la instalación de detección de obstáculos 3 o bien de una zona parcial correspondiente es controlado por una instalación de control del dispositivo de limpieza 1, aquí en función de un movimiento del dispositivo de limpieza 1 y/o de una presencia detectada de un obstáculo 4 en el entorno del dispositivo de limpieza 1.

Las figuras 3a y 3b muestran el dispositivo de limpieza 1 durante el descenso de una rampa 9. En la figura 3a se representa una situación, en la que la zona de detección 6 de la instalación de detección de obstáculos 3 no está desplazada todavía y un eje de simetría de la zona de detección 6 esencialmente de forma cónica de la instalación de detección de obstáculos 3 apunta en una dirección paralela a la rampa 9. Puesto que de esta manera no sólo el dispositivo de limpieza 1 apunta hacia abajo siguiendo la rampa 9, sino también la zona de detección 6 de la instalación de detección de obstáculos 3, no se puede detectar un obstáculo 4 que se encuentra detrás de la rampa 9, puesto que éste se encuentra fuera de la zona de detección 6. Cuando el dispositivo de limpieza 1 abandona en este caso, la rampa 9, se sitúa de repente delante del obstáculo 4, sin haberlo detectado previamente. Para evitar este caso, se desplaza activamente la zona de detección 6 de la instalación de detección de obstáculos 3. Este caso se representa en la figura 3b. Allí se ha desplazado la zona de detección 6 de la instalación de detección de obstáculos 3, de manera que el obstáculo 4 se encuentra ahora dentro de la zona de detección 6. A tal fin, la instalación de control del dispositivo de limpieza 1 ha reconocido, por ejemplo, por medio de un sensor de inclinación que el dispositivo de limpieza 1 no está alineado ya horizontalmente, sino que desciende por la rampa 9. La información del sensor de inclinación es evaluada por la instalación de control del dispositivo de limpieza 1 y es procesada para el control de un motor de la instalación de detección de obstáculos 3, de manera que la zona de detección 6 se desplaza una zona angular, que compensa la inclinación de la rampa 9. De esta manera resulta un desplazamiento hacia atrás de la zona de detección 6 en una dirección que corresponde a una dirección de observación horizontal frontal. La instalación de detección de obstáculos 3 o bien una zona parcial de ésta puede estar instalada en este caso de tal manera que se pueden compensar, por ejemplo, subidas o inclinaciones de $\pm 30^\circ$.

Las figuras 4a y 4b muestran un dispositivo de limpieza 1, que presenta en el lado frontal dos instalaciones de detección de obstáculos 3 móviles con relación de la carcasa del dispositivo 2 y una instalación de medición inmóvil 5 dispuesta entre éstas. Por lo demás, respectivamente, una instalación de detección de obstáculos 3 está dispuesta lateralmente en la carcasa del dispositivo 2. Las instalaciones de detección de obstáculos 3 móviles se pueden mover para que su zona de detección 6 se desplace detrás de un obstáculo 4.

En la situación representada en la figura 4a, el dispositivo de limpieza 1 marcha por delante de un obstáculo 4, que se proyecta de esta manera en la zona de detección 6 de una instalación de detección de obstáculos 3 dispuesta lateralmente en la carcasa 2 del dispositivo de limpieza 1. A continuación se transmite una información sobre la presencia del obstáculo 4 dentro de la zona de detección 6 a la instalación de control del dispositivo de limpieza 1, que mueve a continuación la instalación de detección de obstáculos 3 siguiente dispuesta en el frente del dispositivo de limpieza 1, de manera que se desplaza su zona de detección 6 en la dirección del obstáculo 4. Esta situación se representa en la figura 4b, en donde el obstáculo 4 se proyecta, por una parte, como anteriormente en la zona de detección 6 de la instalación de detección de obstáculos 3 dispuesta lateralmente y, por otra parte, en la zona de detección 6 de la instalación de detección de obstáculos 3 dispuesta de frente. Durante el movimiento de avance del dispositivo de limpieza 1 dentro del entorno, las zonas de detección 6 de las instalaciones de detección de obstáculos 3 son seguidas de una manera similar a un movimiento relativo entre el obstáculo 4 y el dispositivo de limpieza 1, de manera que el obstáculo 4 está siempre al menos en una zona de detección 6 de una instalación de detección de obstáculos 3.

Alternativa o adicionalmente a los dos ejemplos de realización mostrados anteriormente, puede estar previsto que una instalación de detección de obstáculos 3 o varias instalaciones de detección de obstáculos 3 sean desplazadas temporalmente con anterioridad en función de parámetros almacenados en el mapa del entorno. Por ejemplo, se puede definir una marcha de limpieza con una ruta de marcha establecida para el dispositivo de limpieza 1, que marcha por delante de determinados obstáculos 4, como por ejemplo piezas de muebles, paredes, cercos de puertas o similares. Las instalaciones de detección de obstáculos 3 se pueden controlar en cada caso para que su zona de detección 6 detecte un obstáculo 4 conocido que se encuentra en el borde de la vía de marcha. Por lo demás, la instalación de control del dispositivo de limpieza 1 puede controlar la instalación de detección de obstáculos 3 también para que su zona de detección 6 – por ejemplo, poco antes de que el dispositivo de limpieza 1 realice una marcha de curva – pivote en la dirección de la curva, para que los obstáculos 4, que están presentes eventualmente en la dirección modificada por la curva de la vía de marcha, puedan ser detectados previamente y, dado el caso, puedan ser eludidos. De esta manera, la instalación de control del dispositivo de limpieza 1 puede adaptar precozmente la vía de marcha del dispositivo de limpieza 1, para eludir obstáculos 4 no representados todavía en el mapa.

Las figuras 5a y 5b muestran finalmente otra forma de realización, en la que el dispositivo de limpieza 1 marcha frontal hacia un obstáculo 4. El obstáculo 4 es tan pequeño con relación al tamaño del dispositivo de limpieza 1 y con relación a la zona de detección 6 de las instalaciones de detección de obstáculos 3 que éste ha podido desaparecer durante la alineación de las zonas de detección 6 como en la figura 5a durante la aproximación en un ángulo muerto entre dos instalaciones de detección de obstáculos 3 vecinas. De esta manera, la instalación de control del dispositivo de limpieza 1 no tendría conocimiento de la distancia a la que se encuentra todavía el obstáculo 4 desde el dispositivo de limpieza 1. Por lo tanto, se detecta el obstáculo 4 con ventaja primero desde una distancia mayor de por ejemplo 20 cm desde las instalaciones de detección de obstáculos 3, a cuyas zonas de detección 6 ha penetrado el obstáculo 4. En virtud de una información acerca de en cuál de las zonas de detección 6 de las instalaciones de detección de obstáculos 3 penetra el obstáculo 4, se puede realizar un movimiento de una o varias instalaciones de detección de obstáculos 3 para eliminar el ángulo muerto entre zonas de detección 6 vecinas. En la representación según la figura 5b se desplaza la instalación central de detección de obstáculos 3 de las tres instalaciones de detección de obstáculos 3 frontales, para que su zona de detección 6 cubra el ángulo muerto. Durante el movimiento siguiente del dispositivo de limpieza 1 sobre el obstáculo 4, el obstáculo 4 pasa a la zona de detección 6 de esta instalación de detección de obstáculos 3 pivotada, de manera que siempre está disponible una información sobre la distancia entre el obstáculo 4 y la carcasa 2 del dispositivo de limpieza 1.

Lista de signos de referencia

- | | |
|---|--|
| 1 | Dispositivo de limpieza |
| 2 | Carcasa del dispositivo |
| 3 | Instalación de detección de obstáculos |
| 4 | Obstáculo |
| 5 | Instalación de medición |
| 6 | Zona de detección |
| 7 | Rueda |
| 8 | Cepillo |
| 9 | Rampa |

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de limpieza (1) que se mueve automáticamente con una carcasa de dispositivo (2), al menos una instalación de detección de obstáculos (3) y una instalación de control para el control del dispositivo de limpieza (1) dentro de un entorno en función de un resultado de la detección de la instalación de detección de obstáculos (3), en donde la instalación de detección de obstáculos (3) está alojada al menos parcialmente móvil en la carcasa de dispositivo (2), de manera que una zona de detección (6) de la instalación de detección de obstáculos (3) es desplazable con relación a la carcasa del dispositivo (2), caracterizado por que la instalación de control está instalada para desplazar en función de una posición y/u orientación del dispositivo de limpieza (1) la zona de detección (6) de la instalación de detección de obstáculos (3) con relación a la carcasa del dispositivo (2), en donde la instalación de control está instalada para hacer que la instalación de detección de obstáculos (3) se mueva durante y/o en el tiempo antes de una modificación de la dirección del movimiento del dispositivo de limpieza (1) con relación a la carcasa del dispositivo (2) de tal manera que una zona de detección (6) de la instalación de detección de obstáculos (3) apunta esencialmente en la nueva dirección del movimiento y/o por que la instalación de detección de obstáculos (3) se mueve durante la detección de un obstáculo (4) para que una zona de detección (6) de la instalación de detección de obstáculos (3) siga al obstáculo (4) también durante el movimiento progresivo del dispositivo de limpieza (1).
2. Dispositivo de limpieza (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que la instalación de detección de obstáculos (3) presenta un emisor para la emisión de una señal y un receptor para la recepción de una señal reflejada en el obstáculo (4), en donde el emisor y/o el receptor y/o una instalación de desviación de la señal asociada al emisor y/o al receptor son móviles con relación a la carcasa del dispositivo (2).
3. Dispositivo de limpieza (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la instalación de detección de obstáculos (3) presenta al menos un sensor de ultrasonido y/o un sensor óptico y/o una cámara.
4. Dispositivo de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la instalación de detección de obstáculos (3) es desplazable y/o pivotable con relación a la carcasa del dispositivo (2), en donde la instalación de detección de obstáculos (3) es desplazable y/o pivotable en una orientación habitual para una operación de limpieza del dispositivo de limpieza (1) especialmente horizontal y/o vertical.
5. Dispositivo de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de limpieza (1) presenta adicionalmente a la instalación de detección de obstáculos (3) móvil, otra instalación de medición (5) dispuesta inmóvil en la carcasa del dispositivo (2).
6. Dispositivo de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de limpieza (1) presenta varias instalaciones de detección de obstáculos (3), que son móviles independientemente entre sí.
7. Dispositivo de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que varias instalaciones de detección de obstáculos (3) están dispuestas en común sobre un soporte alojado móvil con relación a la carcasa del dispositivo (2), especialmente alojado rotatorio en la carcasa del dispositivo (2).
8. Método para el funcionamiento de un dispositivo de limpieza (1) que se mueve automáticamente, especialmente un método para el funcionamiento de un dispositivo de limpieza (1) según una de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una instalación de detección de obstáculos (3) detecta obstáculos (4) en un entorno del dispositivo de limpieza (1), en donde se determina una posición y/u orientación del dispositivo de limpieza (1) dentro del entorno, y en donde el dispositivo de limpieza (1) se mueve en función de un resultado de la detección de la instalación de detección de obstáculos (3) dentro del entorno, caracterizado por que la instalación de detección de obstáculos (3) se mueve durante y/o temporalmente antes de una modificación de la dirección del movimiento del dispositivo de limpieza (1) con relación a la carcasa del dispositivo (2), de tal manera que una zona de detección (6) de la instalación de detección de obstáculos (3) apunta esencialmente en la nueva dirección de movimiento y/o de manera que la instalación de detección de obstáculos (3) se mueve, en el caso de una detección de un obstáculo (4) de manera que una zona de detección (6) de la instalación de detección de obstáculos (3) sigue al obstáculo (4) también durante el movimiento progresivo del dispositivo de limpieza (1).
9. Método según la reivindicación 8, caracterizado por que un instante y/o una velocidad y/o una dirección de un movimiento de la instalación de detección de obstáculos (3) se varía en función de un instante y/o de una velocidad de movimiento y/o de una dirección de movimiento del dispositivo de limpieza (1).
10. Método según la reivindicación 8 o 9, caracterizado por que se fija previamente una vía de movimiento del dispositivo de limpieza (1), en donde la instalación de detección de obstáculos (3) se mueve durante un movimiento siguiente del dispositivo de limpieza (1) a lo largo de una vía de movimiento fijada en el tiempo antes de una modificación establecida de una dirección de movimiento, de manera que una zona de detección (6) de la instalación de detección de obstáculos (3) apunta en la nueva dirección de movimiento.

Fig. 1

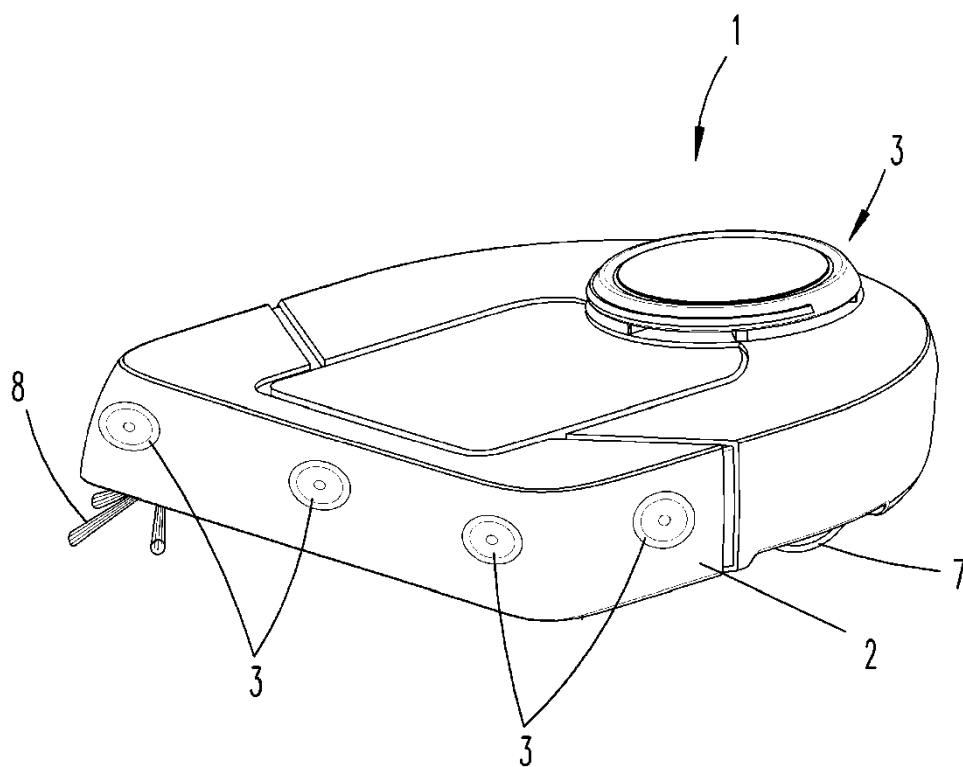


Fig. 2

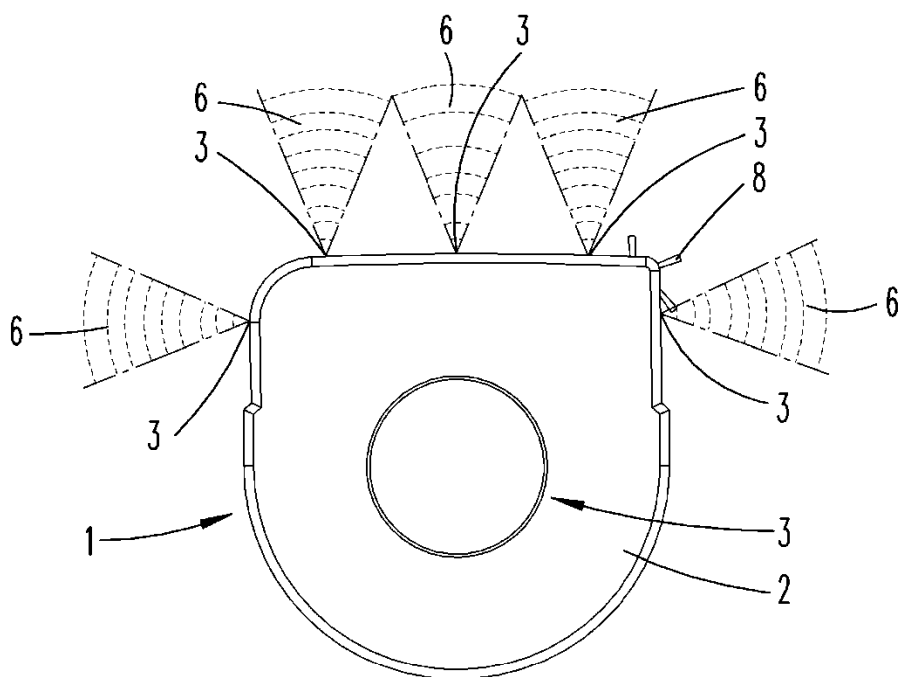


Fig. 3a

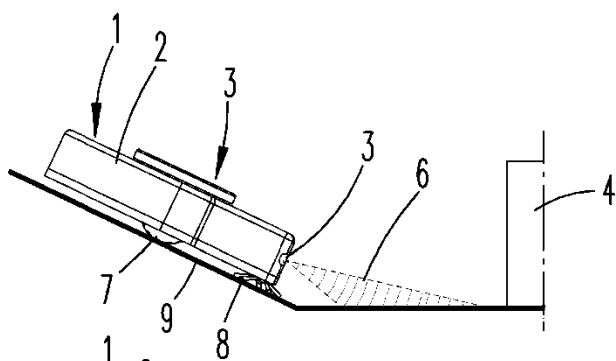


Fig. 3b

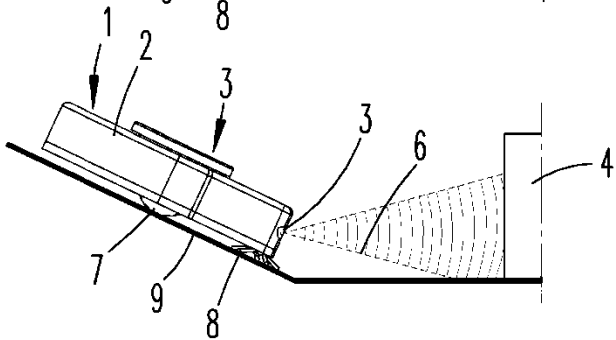


Fig. 4a

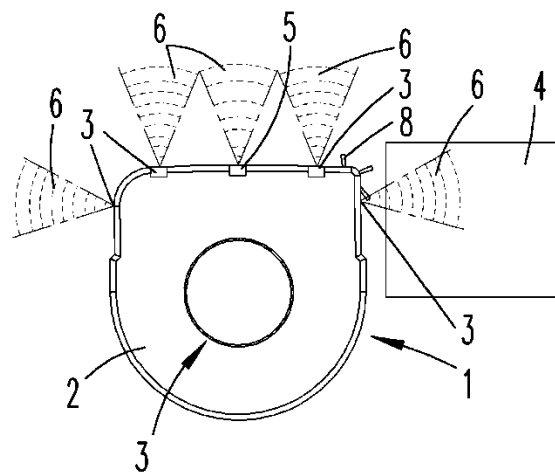


Fig. 4b

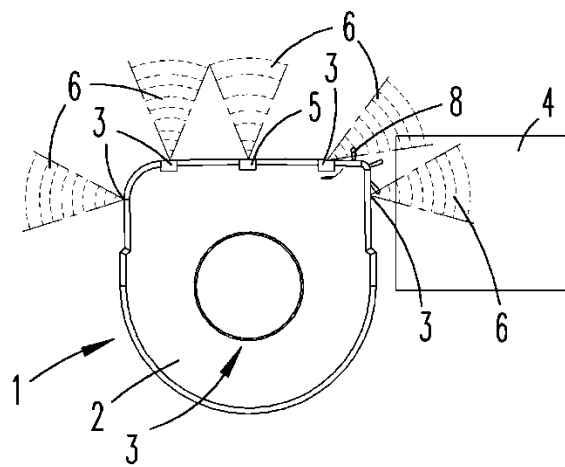


Fig. 5a

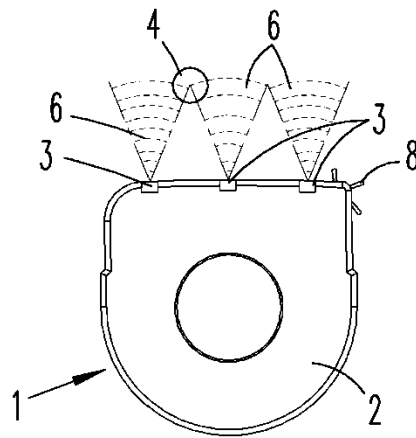


Fig. 5b

