

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 876 440**

(51) Int. Cl.:

**G05D 1/02** (2010.01)

**B60Q 1/00** (2006.01)

(12)

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.03.2018 E 18159437 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.04.2021 EP 3376331**

---

(54) Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un aparato de tratamiento de suelos que se desplaza automáticamente**

(30) Prioridad:

**15.03.2017 DE 102017105540**

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

**12.11.2021**

(73) Titular/es:

**VORWERK & CO. INTERHOLDING GMBH (100.0%)  
Mühlenweg 17-37  
42270 Wuppertal, DE**

(72) Inventor/es:

**ORTMANN, ROMAN**

(74) Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 876 440 T3**

---

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

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento para el funcionamiento de un aparato de tratamiento de suelos que se desplaza automáticamente

Campo de la tecnología

- 5 La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un aparato de tratamiento de suelos que se desplaza automáticamente dentro de un entorno, en el que un dispositivo de control y evaluación del aparato de tratamiento de suelos vigila el estado de funcionamiento del aparato de tratamiento de suelos, detecta un estado de fallo del aparato de tratamiento de suelos y activa, en caso de que se produzca un estado de fallo, la emisión de una señal de información.
- 10 La invención se refiere además a un aparato de tratamiento de suelos que se desplaza automáticamente dentro de un entorno y con un dispositivo de control y evaluación diseñado para vigilar un estado de funcionamiento del aparato de tratamiento de suelos, para detectar un estado de fallo del aparato de tratamiento de suelos y para activar, en el caso de que se produzca un estado de fallo, la emisión de una señal de información.

Estado de la técnica

- 15 Los procedimientos y aparatos de tratamiento de suelos del tipo mencionado son suficientemente conocidos en el estado de la técnica.

Por el documento EP 1 936 463 A2 se conocen, por ejemplo, aparatos de tratamiento de suelos configurados como robots de aspiración y/o robots de fregado, que pueden desplazarse automáticamente dentro de un entorno. Para ello, disponen de un dispositivo de navegación y auto-localización, mediante el cual se puede crear un mapa del entorno del aparato de tratamiento de suelos y detectar una posición del propio aparato. El dispositivo de navegación y auto-localización lee los datos de medición detectados por el aparato de tratamiento de suelos dentro del entorno. El aparato de tratamiento de suelos puede presentar, por ejemplo, un sensor de distancia y un sensor de odometría que detectan las distancias respecto a los obstáculos y los trayectos recorridos. El aparato de tratamiento de suelos puede orientarse dentro del entorno en base al mapa del entorno que se ha creado, así como en base a los datos de medición que se han registrado actualmente.

Tan pronto como se produzca un estado de fallo, es decir, cuando el aparato de tratamiento de suelos queda atrapado entre obstáculos, presenta un nivel de carga insuficiente de un acumulador o detecta una caída del software, por ejemplo, del software de navegación y auto-localización, se emite una señal de información a un usuario del aparato de tratamiento de suelos, que informa al usuario acerca del estado de fallo. La señal de información consiste normalmente en una secuencia de tonos que alerta al usuario para que preste atención al aparato de tratamiento de suelos. En principio, esta señal de información acústica permite al usuario localizar el aparato de tratamiento de suelos, si éste se encuentra, por ejemplo, en un lugar que no se puede ver, como debajo de una cama, un armario o algo similar.

Sin embargo, una desventaja de la emisión de secuencias sonoras es que pueden tener un efecto perturbador para el usuario y/o para otras personas que se encuentren cerca del aparato de tratamiento de suelos, especialmente si se emiten con regularidad. También resulta difícil localizar el aparato de tratamiento de suelos si las secuencias de tonos se emiten a intervalos regulares, pero relativamente espaciados. Por último, pero no menos importante, también es difícil que las personas con problemas de audición o incluso sordas se den cuenta de la señal de información.

Resumen de la invención

40 Partiendo del estado de la técnica antes mencionado, la invención tiene por objeto crear un aparato de tratamiento de suelos y un procedimiento para su funcionamiento, en el que un usuario es informado de un estado de fallo de una manera alternativa. En particular, se trata de facilitar la localización del aparato de tratamiento de suelos en caso de que se produzca un fallo.

45 Para resolver la tarea mencionada, se propone en primer lugar un procedimiento según la reivindicación 1 para el funcionamiento de un aparato de tratamiento de suelos que se desplaza automáticamente, en el que un dispositivo de emisión de señales ópticas del aparato de tratamiento de suelos emite la señal de información óptica, generando la señal de información óptica una proyección de luz que representa una indicación de dirección, dirigiéndose la proyección de luz a un lugar de proyección dentro del entorno de la ubicación actual del aparato de tratamiento de suelos, y señalando la indicación de dirección desde el lugar de proyección dentro del entorno hacia la ubicación actual del aparato de tratamiento de suelos.

50 Según la invención, un estado de fallo del aparato de tratamiento de suelos ya no se indica mediante una señal acústica, por ejemplo, una secuencia de tonos, sino mediante una señal de información óptica que es proyectada por el dispositivo de emisión de señales a un lugar de proyección dentro del entorno del aparato de tratamiento de suelos. Esto facilita especialmente a las personas con problemas de audición o sordas la identificación de la ubicación actual

5 del aparato de tratamiento de suelos. En el caso de que el aparato de tratamiento de suelos presente un estado de fallo que le impida avanzar, por ejemplo, el usuario puede rastrear la señal de información óptica y llegar así a la ubicación del aparato de tratamiento de suelos. La señal de información óptica incluye una indicación direccional a partir de la cual el usuario puede obtener información sobre la dirección en la que se encuentra el aparato de tratamiento de suelos. Por ejemplo, la indicación de dirección puede comprender la representación de una flecha que, partiendo del lugar de ubicación, señale al aparato de tratamiento de suelos. De esta manera, el usuario sólo tiene que mirar en la dirección indicada por la flecha y, por lo tanto, también puede encontrar el aparato de tratamiento de suelos por debajo de una cama, un armario o similar, por ejemplo. El lugar de proyección en el que se proyecta la señal de información puede ser, por ejemplo, una parte de la superficie del suelo, la parte frontal de un mueble, una parte de una pared o similar.

10 Se propone además que la señal de información se emita cuando el dispositivo de control y evaluación detecte un atasco, un obstáculo y/o un bloqueo del aparato de tratamiento de suelos, un estado de carga de un acumulador por debajo de un estado de carga mínimo definido y/o un estado de software defectuoso. Estos estados de fallo impiden o dificultan el desplazamiento posterior del aparato de tratamiento de suelos dentro del entorno, o al menos el éxito 15 de un tratamiento óptimo por parte del aparato de tratamiento de suelos. Entre los estados de fallo cuentan, por un lado, los estados en los que el aparato de tratamiento de suelos se ha atascado debajo de un mueble, como una cama, un sofá, una cómoda o similar, y ya no puede salir de allí por su propia fuerza. En segundo lugar, un estado de fallo puede referirse a una situación en la que un dispositivo de accionamiento y/o una rueda accionada del aparato de tratamiento de suelos se bloquea y, por tanto, impide o al menos perjudica un desplazamiento. Además, el aparato de tratamiento de suelos puede estar bloqueada por obstáculos que, aunque no atrapen al aparato de tratamiento de suelos, impidan su desplazamiento posterior, de manera que el aparato de tratamiento de suelos no pueda salir por sí mismo de esta situación. En estos estados de fallo puede ser necesario que el usuario saque el aparato de tratamiento de suelos de esta situación. Otros estados de fallo son, por ejemplo, la carga insuficiente de una batería del aparato de tratamiento de suelos, un fallo en un software de funcionamiento del aparato de tratamiento de suelos que impide 20 que el aparato de tratamiento de suelos se mueva y/o funcione correctamente. La lista anterior no debe entenderse como exhaustiva. Más bien, también son concebibles otros estados de fallo que requieran o al menos recomiendan la intervención del usuario.

25 Además, se puede prever que el dispositivo de emisión de señales emita la señal de información de manera automática inmediatamente después de detectar un estado de fallo. De acuerdo con esta forma de realización, el dispositivo de emisión de señales emite una señal de información directamente cuando el dispositivo de control y evaluación del aparato de tratamiento de suelos detecta un estado de fallo. El usuario del aparato de tratamiento de suelos no tiene que adoptar ninguna medida para solicitar una señal de información. Más bien, la señal de información se proyecta automáticamente en el entorno del aparato de tratamiento de suelos, por ejemplo, en el suelo o en una pared o un mueble, de modo que, si el usuario se encuentra en ese entorno, percibe la señal de información y se da cuenta de 30 un estado de fallo del aparato de tratamiento de suelos. A continuación, el usuario puede determinar la ubicación del aparato de tratamiento de suelos a la vista de la indicación direccional presente en la señal de información, localizar el aparato de tratamiento de suelos y corregir el estado de fallo.

35 Alternativamente, se propone que, en caso de un estado de fallo, el dispositivo de control y evaluación envíe un mensaje sobre el estado de fallo a un dispositivo externo en comunicación con el aparato de tratamiento de suelos, activando el usuario manualmente la emisión de una señal de información por el dispositivo de emisión de señales del aparato de tratamiento de suelos por medio del dispositivo externo. De acuerdo con esta forma de realización, la señal de información no se emite automáticamente nada más detectar un estado de fallo del aparato de tratamiento de suelos, sino sólo cuando se produce también una solicitud específica para ello por parte del usuario del aparato de tratamiento de suelos. En primer lugar, se informa al usuario del estado de fallo mediante un mensaje al producirse un 40 estado de fallo. Despues puede decidir si debe emitirse una señal de información óptica o no. El mensaje sobre el estado de fallo se envía a un dispositivo móvil del usuario, por ejemplo, un teléfono móvil, una tableta, un ordenador portátil o similar. Sin embargo, como alternativa, la señal de información también puede enviarse a un PC local, a un servidor remoto o similar. De este modo, el dispositivo de emisión de señales sólo se acciona cuando el usuario lo 45 solicita específicamente. Así se puede ahorrar energía para proyecciones de luz innecesarias o no deseadas. El dispositivo externo del usuario puede presentar una aplicación en comunicación con el aparato de tratamiento de suelos, que indica un estado de fallo al usuario. En este contexto se puede prever que el mensaje incluya no sólo información sobre la aparición de un estado de fallo, sino también información adicional, por ejemplo, información sobre el tipo de estado de fallo, una sugerencia para resolver el estado de fallo, información sobre el tiempo que ha existido el estado de fallo y similares. A su vez, el usuario puede enviar una señal al aparato de tratamiento de suelos 50 mediante la aplicación del dispositivo externo, de modo que el dispositivo de emisión de señales del aparato de tratamiento de suelos sólo proyecte una señal de información en el entorno cuando el usuario esté preparado para buscar el aparato de tratamiento de suelos y/o se encuentre en el entorno del mismo.

55 Además, se propone que el dispositivo de control y evaluación detecte una posición y orientación actuales del aparato de tratamiento de suelos basándose en un mapa del entorno, evalúe la información del entorno en la zona del aparato de tratamiento de suelos y proyecte la señal de información óptica un lugar de proyección del entorno que, en lo que se refiere a un tamaño y a una dirección de la proyección de luz, esté libre de obstáculos y/o visible a vista de pájaro.

Esta forma de realización es particularmente adecuada en relación con un dispositivo de navegación y auto-localización del aparato de tratamiento de suelos, que crea un mapa del entorno del aparato de tratamiento de suelos. Para ello, el aparato de tratamiento de suelos presenta, por ejemplo, uno o varios sensores, por ejemplo, un dispositivo de medición de la distancia y/o un dispositivo de medición de la odometría. A la vista de las distancias medidas con respecto a los límites de la habitación, los obstáculos y similares, se puede crear un mapa del entorno en el que se anotan las posiciones de los obstáculos y/o los límites de la habitación. El dispositivo de control y evaluación puede acceder a este mapa creado por el propio aparato de tratamiento de suelos, o también a un mapa del entorno transmitido al aparato de tratamiento de suelos por otro dispositivo, a fin de determinar un lugar de proyección adecuado para la proyección de la señal de información óptica. Con este fin, el dispositivo de control y evaluación selecciona un lugar de proyección que esté libre de obstáculos y/o sea visible para el usuario del aparato de tratamiento de suelos. En el sentido de "libre de obstáculos" se entiende además una zona parcial de un suelo, de una superficie de pared, de un obstáculo o similar que, por un lado, es lo suficientemente grande como para proyectar la señal de información óptica de forma suficientemente visible y, por otro lado, no está oscurecida por otros obstáculos, por ejemplo, por una mesa, una silla o algo similar situada sobre una parte del suelo. Conviene que el lugar de proyección sea visible a vista de pájaro, para que un usuario, que se encuentre en las inmediaciones, pueda ver la ubicación de la proyección y reconocer así la información direccional.

En especial se propone que el dispositivo de control y evaluación seleccione un dispositivo de emisión de señales de entre una pluralidad de dispositivos de emisión de señales del aparato de tratamiento de suelos, siendo el dispositivo de emisión de señales seleccionado el más cercano al lugar de proyección. El aparato de tratamiento de suelos presenta una pluralidad de dispositivos de emisión de señales dispuestos, por ejemplo, a lo largo de un perímetro del aparato de tratamiento de suelos. El dispositivo de control y evaluación selecciona, de entre la pluralidad de estos dispositivos de emisión de señales, uno o varios dispositivos de emisión de señales que están más cerca de un lugar de proyección óptimo, o que son los más adecuados para proyectar la señal de información a este lugar de proyección. Para ello, el dispositivo de control y evaluación conoce, por una parte, las posiciones y orientaciones de los dispositivos de emisión de señales en la aparato de tratamiento de suelos, y, por otra parte, la ubicación actual y la orientación actual del aparato de tratamiento de suelos dentro del entorno, de modo que, por un lado, se pueda determinar un lugar de proyección adecuada para proyectar la señal de información que contiene la indicación de dirección y, por otro lado, el dispositivo de emisión de señales que actualmente es el más adecuado, es decir, el mejor posicionado para la proyección.

Se propone especialmente que el dispositivo de emisión de señales se desplace para la proyección de la señal de información al lugar de proyección en relación con una carcasa del aparato de tratamiento de suelos y/o que la señal de información emitida por una fuente de luz del dispositivo de emisión de señales se devíe por medio de un dispositivo óptico de desviación. Para proyectar la señal de información al lugar de proyección deseado del entorno, el dispositivo de emisión de señales se puede disponer, por ejemplo, en un soporte ajustable de la carcasa del aparato de tratamiento de suelos. Alternativamente, el dispositivo de emisión de señales o una fuente de luz del mismo se pueden conectar de forma fija a la carcasa del aparato de tratamiento de suelos, en cuyo caso el dispositivo de emisión de señales o la fuente de luz se combinan con un dispositivo óptico de desviación, por ejemplo, un espejo pivotante, un prisma o similar. El dispositivo de desviación dirige la señal de información desde la fuente de luz del dispositivo de emisión de señales hacia el lugar de proyección deseado.

Además del procedimiento antes descrito para el funcionamiento de un aparato de tratamiento de suelos, la invención propone un aparato de tratamiento de suelos, que se desplaza automáticamente dentro de un entorno, con un dispositivo de control y evaluación según la reivindicación 8, diseñándose el dispositivo de control y evaluación para vigilar un estado de funcionamiento del aparato de tratamiento de suelos, para detectar un estado de fallo del aparato de tratamiento de suelos y, en el caso de que se produzca un estado de fallo, para activar la emisión de una señal de información, presentando el aparato de tratamiento de suelos un dispositivo óptico de emisión de señales concebido para emitir la señal de información óptica, generando la señal de información óptica una proyección de luz que representa una indicación de dirección, dirigiéndose la proyección de luz a un lugar de proyección dentro del entorno de la ubicación actual del aparato de tratamiento de suelos, y señalando la indicación de dirección desde un lugar de proyección dentro del entorno hacia la ubicación actual del aparato de tratamiento de suelos.

El aparato de tratamiento de suelos propuesto se configura de este modo para llevar a cabo un procedimiento previamente descrito en el que una señal de información, que incluye una indicación de dirección a un aparato de tratamiento de suelos, se proyecta a un lugar de proyección. Para ello, el aparato de tratamiento de suelos presenta un dispositivo de emisión de señales ópticas provisto habitualmente de al menos una fuente de luz, por ejemplo, un LED o un láser. El dispositivo de emisión de señales está diseñado de modo que proyecte un haz de luz o un cono de luz sobre el lugar de proyección de manera que la información direccional contenida en la señal de información óptica sea reconocible por un usuario del aparato de tratamiento de suelos. Al ver la proyección de luz, el usuario recibe una indicación de la dirección en la que puede localizar la ubicación actual del aparato de tratamiento de suelos. La indicación de dirección es, por ejemplo, una flecha que, partiendo del lugar de proyección, apunta en la dirección del aparato de tratamiento de suelos, por ejemplo, debajo de un mueble, de una superficie parcial del entorno que actualmente no es visible para el usuario, o similar.

En particular, se propone que el dispositivo de emisión de señales comprenda una pluralidad de fuentes de luz y/o que el dispositivo de emisión de señales comprenda una fuente de luz con una apertura variable. En el primero de los casos, el dispositivo de emisión de señales puede presentar, por ejemplo, una matriz de LEDs cuyos LEDs pueden ser activados para representar una indicación direccional. La señal de información generada por el dispositivo de emisión de señales se puede enfocar, colimar y/o desviar al lugar de proyección deseado por medio de elementos ópticos, de modo que la señal de información con la indicación direccional contenida en ella pueda ser reconocida por el usuario del aparato de tratamiento de suelos. Alternativamente, el dispositivo de emisión de señales puede comprender una sola fuente de luz a la que se asigna una apertura variable para mostrar diferentes señales de información y/o indicaciones direccionales contenidas en ella. La apertura produce, por ejemplo, el contorno de una flecha dentro de la señal de información proyectada en el lugar de proyección.

Se propone además que el dispositivo de emisión de señales sea desplazable con respecto a una carcasa del aparato de tratamiento de suelos, y/o que el dispositivo de emisión de señales comprenda un dispositivo óptico de desviación desplazables con respecto a la carcasa para desviar la señal de información emitida hacia el lugar de proyección. En ambos casos, el dispositivo de emisión de señales está adaptado para proyectar la señal de información a diferentes lugares de proyección en el entorno desplazando el dispositivo de emisión de señales y/o el dispositivo de desviación, por ejemplo, mediante un giro del dispositivo de emisión de señales con respecto a la carcasa del aparato de tratamiento de suelos. Por ejemplo, el dispositivo de emisión de señales puede estar montado en un soporte móvil del aparato de tratamiento de suelos, en cuyo caso resulta ventajoso que el soporte se pueda desplazar por medio de un motor y controlar por medio del dispositivo de control y evaluación. Al desplazar el soporte, la señal de información se puede proyectar en diferentes lugares de proyección. Por otra parte, una fuente de luz del dispositivo de emisión de señales también se puede montar, por ejemplo, de forma fija en la carcasa del aparato de tratamiento de suelos y utilizar en combinación con un dispositivo de desviación desplazable que proyecta la señal de información emitida por la fuente de luz a un lugar de proyección deseado. El dispositivo de desviación desplazable puede ser, por ejemplo, un elemento óptico desplazable como un espejo, un prisma o algo similar.

Además, las características y ventajas propuestas anteriormente con respecto al procedimiento también son aplicables al aparato de tratamiento de suelos según la invención. El aparato de tratamiento de suelos puede presentar especialmente un dispositivo de navegación y auto-localización que genera un mapa del entorno. En el mapa del entorno, el dispositivo de control y evaluación puede seleccionar el lugar de proyección óptimo y, en su caso, seleccionar adicionalmente de entre una pluralidad de posibles dispositivos de emisión de señales el más adecuado para la proyección de la señal de información en el lugar de proyección seleccionado.

Se propone también un conjunto formado por un aparato de tratamiento de suelos y un dispositivo externo del usuario del aparato de tratamiento de suelos, estando el aparato de tratamiento de suelos y el dispositivo externo comunicados entre sí de manera que el dispositivo de control y evaluación del aparato de tratamiento de suelos envíe un mensaje sobre un estado de fallo al dispositivo externo, mostrándose el mensaje, por ejemplo, en una pantalla del dispositivo externo, y pudiendo activar el usuario manualmente una emisión de una señal de información a través del dispositivo de emisión de señales del aparato de tratamiento de suelos por medio del dispositivo externo. El dispositivo externo sirve, por lo tanto, como dispositivo de control remoto para el aparato de tratamiento de suelos. El conjunto formado por el aparato de tratamiento de suelos y el dispositivo externo se configura de modo que el usuario pueda localizar el aparato de tratamiento de suelos y corregir un estado de fallo, incluso si en este momento el aparato de tratamiento de suelos no es visible desde la ubicación del usuario.

#### Breve descripción de los dibujos

La invención se describe a continuación de forma más detallada a la vista de unos ejemplos de realización. Se muestra en la:

Figura 1 un aparato de tratamiento de suelos según la invención en un entorno con una pluralidad de obstáculos;

Figura 2 una vista en perspectiva del aparato de tratamiento de suelos;

Figura 3 el entorno según la figura 1 con el aparato de tratamiento de suelos al producirse un estado de fallo;

Figura 4 una vista lateral del aparato de tratamiento de suelos durante un estado de fallo;

Figura 5 una parte del entorno con una proyección de luz que representa una indicación de dirección;

Figura 6 un dispositivo externo en el que se visualiza un mapa del entorno durante un estado de fallo del aparato de tratamiento de suelos.

#### Descripción de las formas de realización

La figura 1 muestra un entorno, que aquí representa parte de una vivienda. Dentro del entorno se encuentra un dispositivo de tratamiento de suelos 1 diseñado en este caso, por ejemplo, como un robot aspirador autopropulsado. El aparato de tratamiento de suelos 1 dispone de dos elementos de limpieza 13, a saber, un rodillo de cerdas dispuesto por debajo de una carcasa 10 del aparato de tratamiento de suelos 1 y un cepillo lateral dispuesto en una esquina de la carcasa 10, mediante el cual se pueden limpiar especialmente las zonas de transición entre un suelo y una pared.

El aparato de tratamiento de suelos 1 dispone de ruedas 14, que son accionadas por un motor y que sirven para el desplazamiento del dispositivo de tratamiento de suelos 1 dentro del entorno.

El entorno presenta una pluralidad de obstáculos 9, aquí, por ejemplo, los límites de la habitación, un armario, una cama y dos mesillas de noche. Los obstáculos 9 están configurados, al menos en parte, de manera que el aparato de tratamiento de suelos 1 pueda pasar por debajo de ellos durante un movimiento de desplazamiento.

El aparato de tratamiento de suelos 1 presenta un dispositivo de navegación y auto-localización (no mostrado) que lee los datos de un dispositivo de medición de distancia 12 del aparato de tratamiento de suelos 1, que aquí comprende, por ejemplo, un dispositivo de medición de triangulación. Mediante el dispositivo de medición de distancias 12 se determinan las distancias respecto a los obstáculos 9, que se combinan para formar un mapa del entorno 7 (véase la figura 6). El mapa del entorno 7 contiene los obstáculos 9 y también la ubicación actual del aparato de tratamiento de suelos 1. Durante el desplazamiento del aparato de tratamiento de suelos 1, el mapa del entorno 7 se actualiza constantemente. El dispositivo de navegación y auto-localización presenta una conexión de comunicación con un dispositivo de control y evaluación del aparato de tratamiento de suelos 1 capaz de supervisar el estado de funcionamiento del aparato de tratamiento de suelos 1, de detectar un estado de fallo del aparato de tratamiento de suelos 1 y de activar, en el caso de que se produzca un estado de fallo, la emisión de una señal de información 2, por medio de la cual se informa a un usuario del aparato de tratamiento de suelos 1 sobre el estado de fallo.

La figura 2 muestra el aparato de tratamiento de suelos 1 en una vista en perspectiva desde el exterior. El aparato de tratamiento de suelos 1 presenta una pluralidad de dispositivos de emisión de señales 3 dispuestos a lo largo del perímetro de la carcasa 10. Cada dispositivo de emisión de señales 3 está provisto de una pluralidad de fuentes de luz 11 dispuestas a modo de matriz unas al lado de las otras y una debajo de las otras. Las fuentes de luz 11 del respectivo dispositivo de emisión de señales 3 pueden ser controladas por medio del dispositivo de control y evaluación de manera que determinadas fuentes de luz 11 del respectivo dispositivo de emisión de señales 3 emitan un haz de luz, con lo que la señal de información 2 emitida por la matriz en su conjunto se produzca como una representación gráfica, como en el caso de un televisor LED comercial. A las fuentes de luz 11 se puede asignar adicionalmente un elemento óptico, que enfoca la señal de información óptica 2 y que convierte la información contenida en ella en información legible para un usuario. Aunque no se muestra en la figura 2, el aparato de tratamiento de suelos 1 también puede presentar adicionalmente un soporte desplazable para el dispositivo de emisión de señales 3, para que se pueda cambiar la dirección de emisión de la señal de información 2.

La figura 3 muestra el entorno representado en la figura 1, en el que el aparato de tratamiento de suelos 1 ha quedado atrapado por debajo de un obstáculo 9, en este caso por debajo de una cama. El atascamiento se produce, por ejemplo, debido a una lámina del somier que cuelga por debajo de la cama, con lo que se produce una diferencia de altura entre el aparato de tratamiento de suelos 1 y la cama. En esta situación, el dispositivo de control y evaluación del aparato de tratamiento de suelos 1 detecta un estado de fallo del aparato de tratamiento de suelos 1, a saber, un atasco, en el que el aparato de tratamiento de suelos 1 ya no se puede desplazar mediante su propio accionamiento.

Para comunicar a un usuario del aparato de tratamiento de suelos 1 la existencia de este fallo y para proporcionarle al mismo tiempo información acerca de la ubicación actual del aparato de tratamiento de suelos 1, los dispositivos de emisión de señales 3 del aparato de tratamiento de suelos 1 emiten señales de información 2 a una pluralidad de lugares de proyección 8 del entorno, en este caso, por ejemplo, a obstáculos 9, como un armario y los límites de la habitación (paredes), o a una superficie del suelo. Las señales de información 2 se extienden desde el dispositivo de tratamiento de suelos 1 fuera del contorno de la cama que oculta el dispositivo de tratamiento de suelos 1. Como consecuencia, el usuario se da cuenta de la señal de información 2.

La figura 4 muestra el aparato de tratamiento de suelos 1 por debajo del obstáculo 9, es decir, por debajo de la cama; la carcasa 10 está en contacto con el obstáculo 9 y no puede seguir moviéndose por su propia fuerza motriz debido a la fuerza de fricción que se produce. Por lo tanto, el aparato de tratamiento de suelos 1 presenta un estado de fallo debido al atasco por debajo del obstáculo 9. Despues de que el dispositivo de control y evaluación del aparato de tratamiento de suelos 1 haya detectado el estado de fallo, por ejemplo, porque en caso de aplicación de una fuerza de accionamiento a las ruedas 14 no se registra ningún desplazamiento del aparato de tratamiento de suelos 1 por medio del dispositivo de medición de la distancia 12, el dispositivo de control y evaluación activa los dispositivos de emisión de señales 3 para que proyecten respectivamente una señal de información 2 en el entorno.

La figura 5 muestra un entorno como el que, en principio, ya se ha representado en la figura 3, con una señal de información 2 proyectada aquí sobre el suelo. En el suelo se crea, por lo tanto, un lugar de proyección 8, en el que se representa o se visualiza la señal de información 2. La señal de información 2 presenta una indicación de dirección 5, en este caso una flecha, que apunta en la dirección de la ubicación actual del aparato de tratamiento de suelos 1 por debajo de la cama. Alternativamente, dicha señal de información 2 podría proyectarse sobre un obstáculo 9 en el entorno en lugar de sobre un suelo o una superficie del suelo. La flecha que contiene la información direccional 5 resulta como consecuencia de una proyección de múltiples haces de luz emitidos desde una matriz del dispositivo de emisión de señales 3 que contiene una pluralidad de fuentes de luz 11. En función de la actividad o inactividad de cada una de las fuentes de luz 11 dentro de la matriz se pueden representar diferentes imágenes, en particular indicaciones direccionales. Además, se puede prever que la señal de información 2 tenga un color determinado, que parpadee en determinados intervalos o similares.

En lo que respecta a la proyección sobre un obstáculo 9, es decir, sobre una superficie vertical o fundamentalmente vertical, también se puede prever en el aparato de tratamiento de suelos un dispositivo de proyección comparable a un proyector, realizándose preferiblemente también un enfoque automático. Alternativamente, por medio de un diodo láser también se podría proyectar en el rango de una longitud de ondas visible, en una pluralidad de líneas, 5 preferiblemente de líneas orientadas horizontalmente, dispuestas en este caso unas debajo de otras, una imagen compuesta correspondientemente de líneas de imagen.

La figura 6 muestra un dispositivo externo 6 que puede utilizarse en combinación con el aparato de tratamiento de suelos 1. En este caso, el dispositivo externo 6 es, por ejemplo, un teléfono móvil con una pantalla 4 en la que se muestra un mapa del entorno 7 creado por el aparato de tratamiento de suelos 1. En el dispositivo externo 6 se instala 10 una aplicación que recibe mensajes sobre los estados de fallo del aparato de tratamiento de suelos 1 y que proporciona al usuario asistencia para localizar el aparato de tratamiento de suelos 1 y/o solventar el estado de fallo.

El aparato de tratamiento de suelos 1 se puede utilizar, por ejemplo, en combinación con el dispositivo externo 6, de manera que el usuario reciba, en caso de un estado de fallo del aparato de tratamiento de suelos 1, en primer lugar, 15 un mensaje sobre la aparición del estado de fallo en el dispositivo externo 6. En la pantalla 4 del dispositivo externo 6 se representa un mapa 7 del entorno del aparato de tratamiento de suelos 1, en el que, entre otras cosas, se muestra la ubicación actual del aparato de tratamiento de suelos 1. Además, la aplicación instalada en el dispositivo externo 6 ofrece varias opciones de actuación, que permiten una reacción ante el estado de fallo. En primer lugar, en la opción de menú "Control manual", el usuario puede realizar un control a distancia del aparato de tratamiento de suelos 1 de 20 manera que conduzca el aparato de tratamiento de suelos 1 fuera de la posición de atasco, por ejemplo, mediante un control de joystick. En su caso, se pueden activar otros elementos accionados para remediar el estado de fallo, por ejemplo, elementos de limpieza rotatorios 13 para liberar el aparato de tratamiento de suelos 1 atascado por debajo del obstáculo 9. El usuario también puede seleccionar la opción de menú "señal luminosa". Como consecuencia se provoca la emisión de una señal de información 2 por uno o varios dispositivos de emisión de señales 3 del aparato 25 de tratamiento de suelos 1. La señal de información 2 y/o la indicación direccional 5 contenidas en ella indican al usuario la ubicación del aparato de tratamiento de suelos 1, de modo que el usuario pueda liberar el aparato de tratamiento de suelos 1 de esta situación. Una vez que el usuario haya liberado el aparato de tratamiento de suelos 1, puede pulsar el botón "borrar error" del dispositivo externo 6 para que se pueda iniciar una nueva operación del aparato de tratamiento de suelos 1.

Para la localización del aparato de tratamiento de suelos 1 en un lugar por debajo del obstáculo 9 no visible para el 30 usuario, el usuario sigue la indicación de dirección 5 contenida en la señal de información 2, que, partiendo del lugar de proyección 8, apunta por debajo del obstáculo 9 (cama) por el que ha sido atrapado el aparato de tratamiento de suelos 1.

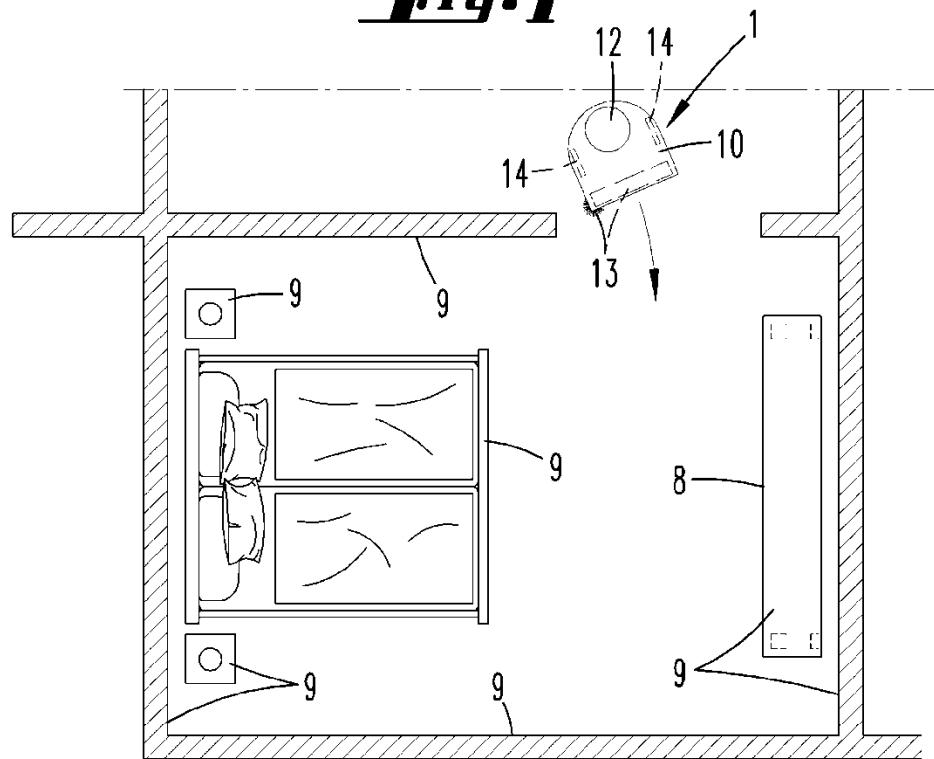
#### Lista de referencias

- 35 1 Aparato de tratamiento de suelos
- 2 Señal de información
- 3 Dispositivo de emisión de señales
- 4 Pantalla
- 5 Indicación de dirección
- 40 6 Dispositivo externo
- 7 Mapa del entorno
- 8 Lugar de proyección
- 9 Obstáculo
- 10 Carcasa
- 45 11 Fuente de luz
- 12 Dispositivo de medición de la distancia
- 13 Elemento de limpieza
- 14 Rueda

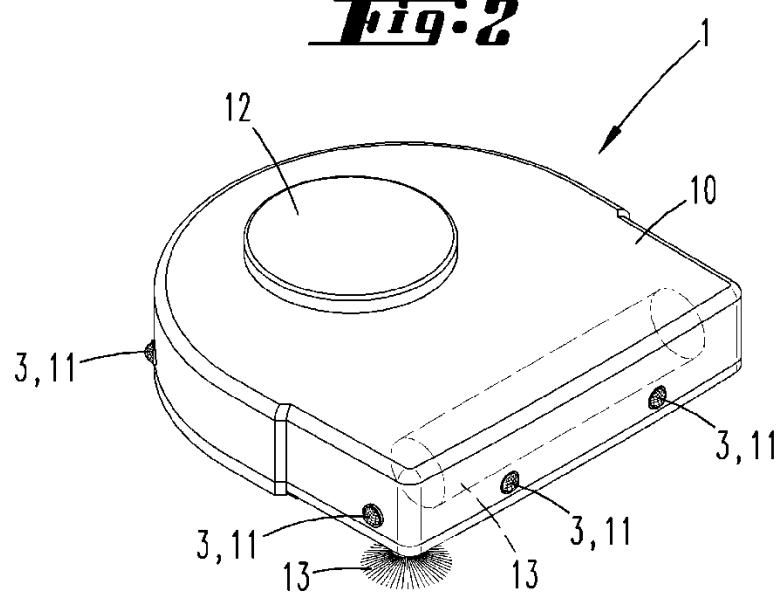
**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para el funcionamiento de un aparato de tratamiento de suelos (1) que se desplaza automáticamente dentro de un entorno, en el que un dispositivo de control y evaluación del aparato de tratamiento de suelos (1) vigila el estado de funcionamiento del aparato de tratamiento de suelos (1), detecta un estado de fallo del aparato de tratamiento de suelos (1) y activa, en caso de que se produzca un estado de fallo, la emisión de una señal de información (2), caracterizado por que un dispositivo de emisión de señales ópticas (3) del aparato de tratamiento de suelos (1) emite la señal de información óptica (2), generando la señal de información óptica (2) una proyección de luz que representa una indicación de dirección (5), dirigiéndose la proyección de luz a un lugar de proyección (8) dentro del entorno de la ubicación actual del aparato de tratamiento de suelos (1), y apuntando la indicación de dirección (5) desde el lugar de proyección (8) dentro del entorno en la dirección de la ubicación actual del aparato de tratamiento de suelos (1).
- 5 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la señal de información óptica (2) se emite cuando el dispositivo de control y evaluación detecta un atasco, una obstrucción y/o un bloqueo del aparato de tratamiento de suelos (1), un estado de carga de un acumulador inferior a un estado de carga mínimo definido y/o un estado de software defectuoso.
- 10 3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el dispositivo de emisión de señales (3) emite la señal de información óptica (2) de forma automática inmediatamente después de detectar un estado de fallo.
- 15 4. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que, en caso de producirse un estado de fallo, el dispositivo de control y evaluación envía un mensaje sobre el estado de fallo a un dispositivo externo (6) que presenta una conexión de comunicación con el aparato de tratamiento de suelos (1), activando el usuario por medio del dispositivo externo (6) manualmente la emisión de una señal de información (2) por parte del dispositivo de emisión de señales (3) del aparato de tratamiento de suelos (1).
- 20 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de control y evaluación detecta una posición y una orientación actuales del aparato de tratamiento de suelos (1) mediante un mapa del entorno (7), evalúa la información del entorno en la zona del aparato de tratamiento de suelos (1) y proyecta la señal de información óptica (2) a un lugar de proyección (8) del entorno, que esté libre de obstáculos (9) con respecto a un tamaño y una dirección de la proyección de luz y/o que puede verse a vista de pájaro.
- 25 6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que el dispositivo de control y evaluación selecciona un dispositivo de emisión de señales (3) de entre una pluralidad de dispositivos de emisión de señales (3) del aparato de tratamiento de suelos del suelo (1), siendo el dispositivo de emisión de señales (3) seleccionado el más cercano al lugar de proyección (8).
- 30 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de emisión de señales (3) se desplaza para la proyección de la señal de información óptica (2) hacia el lugar de proyección (8) en relación con una carcasa (10) del aparato de tratamiento de suelos (1) y/o por que la señal de información óptica (2) emitida por una fuente de luz (11) del dispositivo de emisión de señales (3) se desvía mediante un dispositivo de desviación óptica.
- 35 8. Aparato de tratamiento de suelos (1) que se desplaza automáticamente dentro de un entorno, con un dispositivo de control y evaluación configurado para supervisar un estado de funcionamiento del aparato de tratamiento de suelos (1), para detectar un estado de fallo del aparato de tratamiento de suelos (1) y, en caso de que se produzca un estado de fallo, para activar la emisión de una señal de información óptica (2), caracterizado por que el aparato de tratamiento de suelos (1) presenta un dispositivo de emisión de señales ópticas (3) diseñado para emitir la señal de información óptica (2), generando la señal de información óptica (2) una proyección de luz que representa una indicación de dirección (5), dirigiéndose la proyección de luz a un lugar de proyección (8) dentro del entorno de la ubicación actual del aparato de tratamiento de suelos (1), y apuntando la indicación de dirección (5) desde el lugar de proyección (8) dentro del entorno en la dirección de la ubicación actual del aparato de tratamiento de suelos (1).
- 40 9. Aparato de tratamiento de suelos (1) según la reivindicación 8, caracterizado por que el dispositivo de emisión de señales (3) comprende una pluralidad de fuentes de luz (11) y/o una fuente de luz (11) de apertura variable.
- 45 10. Aparato de tratamiento de suelos (1) según la reivindicación 8 o 9, caracterizado por que el dispositivo de emisión de señales (3) se puede desplazar con respecto a una carcasa (10) del aparato de tratamiento de suelos (1), y/o porque el dispositivo de emisión de señales (3) comprende un dispositivo de desviación óptica desplazable con respecto a la carcasa (10) para desviar la señal de información óptica emitida (2) hacia el lugar de proyección (8).
- 50 55 60

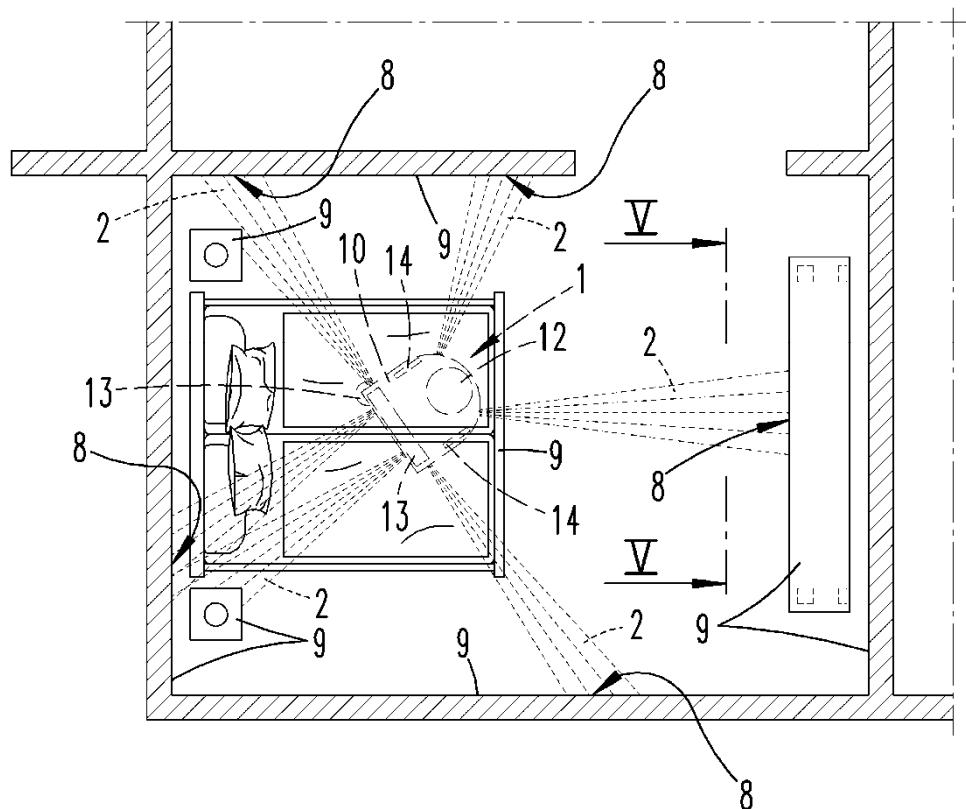
***Fig. 1***



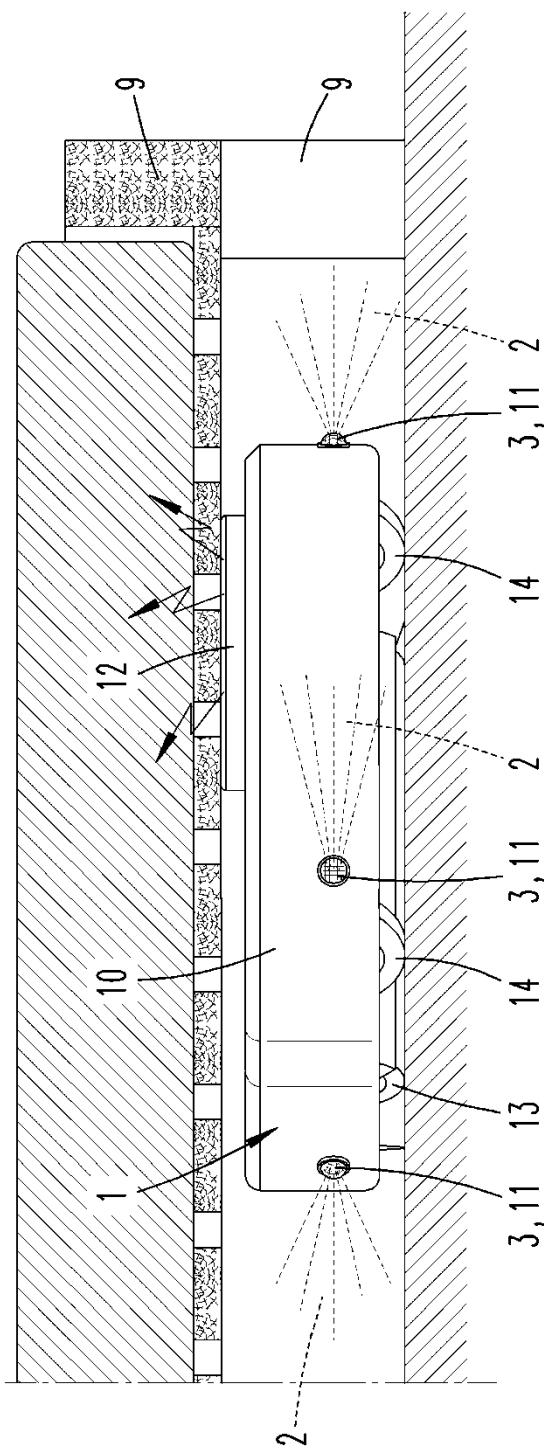
***Fig. 2***



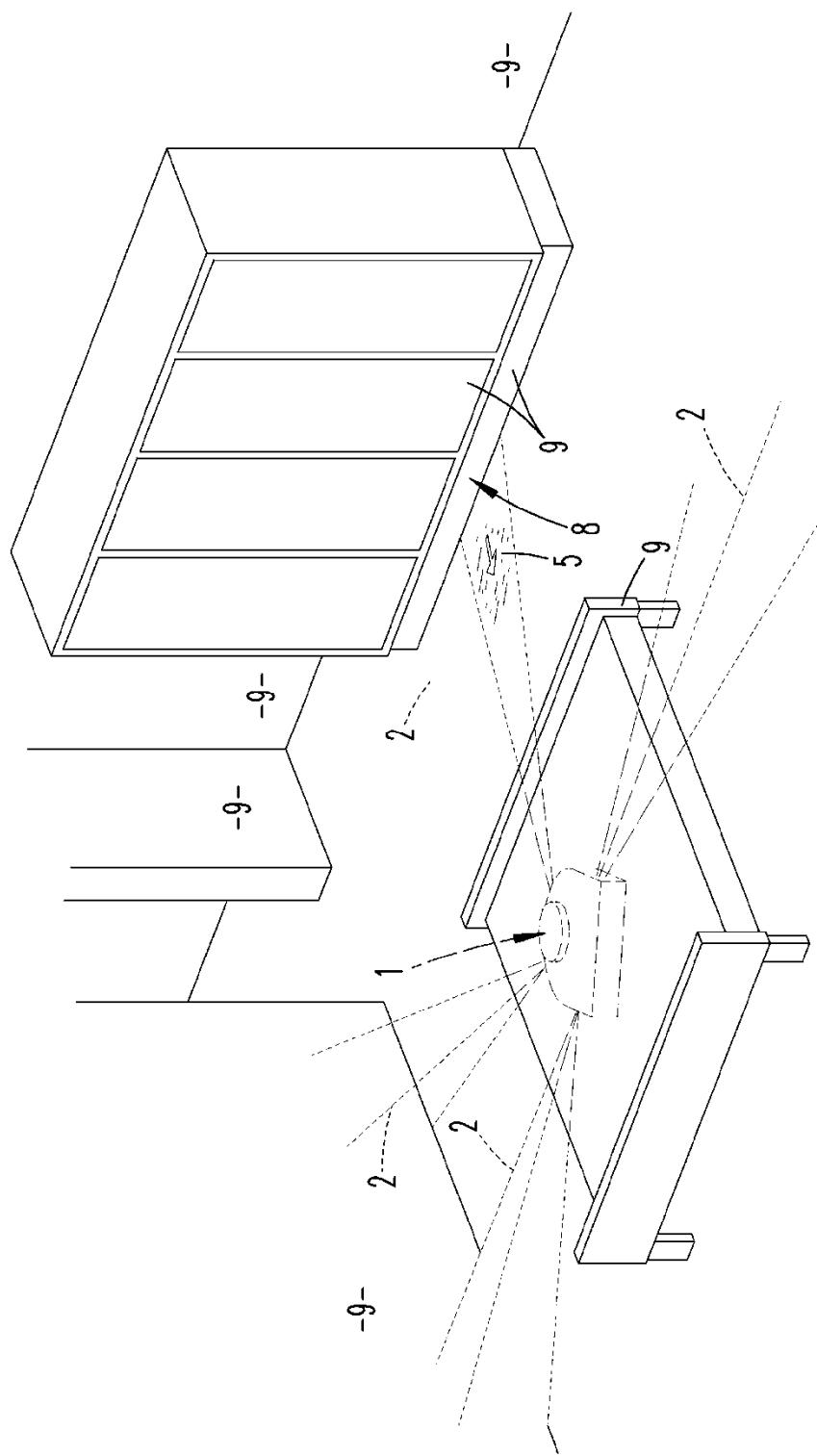
***Fig. 3***



*Fig. 4*



**Fig. 5**



***Fig. 6***

