

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 934 072**

51 Int. Cl.:

G05D 1/02 (2010.01)

G01C 21/00 (2006.01)

G06K 9/00 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.10.2020** **E 20201458 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.11.2022** **EP 3812869**

54 Título: **Procedimiento para crear un mapa del entorno para un dispositivo trabajo de tierra que se desplaza automáticamente y un sistema que comprende dos dispositivos de trabajo de tierra que se desplazan automáticamente**

30 Prioridad:

25.10.2019 DE 102019128927

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

16.02.2023

73 Titular/es:

**VORWERK & CO. INTERHOLDING GMBH
(100.0%)
Mühlenweg 17-37
42275 Wuppertal, DE**

72 Inventor/es:

**MOSEBACH, ANDREJ;
PAPENHEIM, MARC y
HAYN, HENNING**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 934 072 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 crear un mapa del entorno para un dispositivo trabajo de tierra que se desplaza automáticamente y un sistema que comprende dos dispositivos de trabajo de tierra que se desplazan automáticamente

Ámbito de la técnica

La invención se refiere a un procedimiento para crear un mapa del entorno para un aparato de tratamiento de suelos que se desplaza automáticamente, detectando un primer aparato de tratamiento de suelos primeros datos de características de un entorno y procesándolos a un primer mapa del entorno, detectando un segundo aparato de tratamiento de suelos segundos datos de características del entorno y procesándolos a un segundo mapa del entorno, combinándose el primer mapa del entorno y el segundo mapa del entorno a un mapa del entorno común, identificando el primer aparato de tratamiento de suelos un objeto mediante una identificación inequívoca del objeto como un punto de anclaje del entorno conocido para el primer aparato de tratamiento de suelos y almacenando una información de posición relativa del punto de anclaje en un sistemas de coordenadas del primer mapa del entorno, identificando el segundo aparato de tratamiento de suelos el mismo objeto como un punto de anclaje conocido para el segundo aparato de tratamiento de suelos y almacenando una información de posición relativa del punto de anclaje en un sistema de coordenadas del segundo mapa del entorno, combinándose el primer mapa del entorno y el segundo mapa del entorno mediante las informaciones de posición relativas del punto de anclaje incluidas dentro a un mapa del entorno común global, y siendo la identificación inequívoca un código que identifica de forma inequívoca al objeto, concretamente, un código óptico, un código electrónico, un código magnético, una codificación de formas y/o una codificación de colores.

Además, la invención se refiere a un sistema de al menos un primer aparato de tratamiento de suelos que se desplaza automáticamente y un segundo aparato de tratamiento de suelos que se desplaza automáticamente.

Estado de la técnica

Los aparatos de tratamiento de suelos que se desplazan automáticamente son suficientemente conocidos en el estado de la técnica. El documento EP 2 330 471 B1, da conocer por ejemplo un robot barredor y/o aspirador que se desplaza automáticamente, el cual crea y almacena un mapa del entorno. El mapa del entorno se crea por medio de un dispositivo de medición del robot mediante detección de datos del entorno y posterior procesamiento de datos. En el mapa del entorno están almacenadas delimitaciones de espacio y obstáculos, de modo que mediante el mapa del entorno se puede elaborar una estrategia de desplazamiento ventajosa del robot, por ejemplo para limpiar una superficie de suelo.

Además, a partir del documento DE 10 2017 113 612 A1, es conocido un procedimiento para crear un mapa del entorno tridimensional para un sistema de limpieza, detectándose al menos dos subsecciones del entorno por medio de un sistema de sensores, transmitiéndose dos conjuntos de datos, por ejemplo mapas del entorno, que representan las respectivas subsecciones a un dispositivo de almacenamiento central y creándose un mapa del entorno tridimensional mediante unión de las subsecciones. Para este fin, se analiza una región de intersección común de las dos subsecciones en relación a características caracterizantes del entorno, que se utilizan entonces para unir los conjuntos de datos de las subsecciones.

Además, a partir de las divulgaciones Schuster Martin et al. "Multi-Robot 6D Graph SLAM Connecting Decoupled Local Reference Filters", Carletti et al. "A distributed Transferable Belief Model for collaborative topological map-building in Multi-Robot Systems" y Weijun et al. "Map Alignment Based on PLICP Algorithm for Multi-robot SLAM" se da a conocer, en cada caso, un procedimiento para crear de forma común de un mapa del entorno mediante varios robots de un sistema de robots. La divulgación Huletski et al. "The Artificial Landmark Design for Mobile Robots Localization and Mapping" da a conocer, por ejemplo, la utilización de denominados "puntos de referencia" para la ubicación y creación de mapa de un robot móvil en el marco de un procedimiento de SLAM. Los "puntos de referencia" se basan en códigos de QR.

Aunque un procedimiento del tipo antes mencionado produce resultados satisfactorios cuando se encuentra una cantidad suficiente de características caracterizantes en los conjuntos de datos de las subsecciones del entorno, se dificulta una unión de las subsecciones a un mapa del entorno común cuando, por el contrario, solo están a disposición pocas características caracterizantes.

Resumen de la invención

Por ello, el objeto de la invención es proporcionar un procedimiento para crear un mapa del entorno combinado para un aparato de tratamiento de suelos que se desplaza automáticamente, el cual produce resultados óptimos también cuando la región que se solapa de los mapas parciales es pequeña.

Para lograr el objeto antes mencionado, la invención propone que el primer aparato de tratamiento de suelos detecte al segundo aparato de tratamiento de suelos y transmita una señal de consulta al segundo aparato de tratamiento de suelos, iniciando la señal de consulta del primer aparato de tratamiento de suelos una detección del entorno mediante el segundo aparato de tratamiento de suelos y, el segundo aparato de tratamiento de suelos, como reacción a la señal de consulta, explora su entorno y detecta al primer aparato de tratamiento de suelos, identificándose mutuamente los aparatos de tratamiento de suelos mediante sus identificaciones, y estando almacenada en el mapa del entorno creado global para al menos una subsección del entorno una información de autorización, la cual indica qué aparato de tratamiento de suelos puede cartografiar o no puede cartografiar la subsección del entorno. De acuerdo con la invención, un aparato de tratamiento de suelos del sistema es, por lo tanto, él mismo un punto de anclaje, es decir, un objeto, el cual se puede identificar mediante una identificación inequívoca. La identificación inequívoca del aparato de tratamiento de suelos se soporta mediante una comunicación entre varios aparatos de tratamiento de suelos. Cuando, por ejemplo, un primer aparato de tratamiento de suelos identifica un segundo aparato de tratamiento de suelos mediante su forma exterior como aparato de tratamiento de suelos, puede enviar una señal de consulta al entorno (sin determinados receptores) o de forma selectiva a este aparato de tratamiento de suelos, para iniciar una detección del entorno mediante este aparato de tratamiento de suelos. Aquel aparato de tratamiento de suelos de varios aparatos de tratamiento de suelos del sistema, el cual reacciona en su entorno cercano a la consulta, está con ello identificado. Con ello, los dos aparatos de tratamiento de suelos saben qué aparato de tratamiento de suelos se encuentra actualmente en el entorno.

Dos o también más aparatos de suelos que se desplazan automáticamente crean, en cada caso, un propio mapa del entorno, el cual está configurado como mapa del entorno local y presenta un sistema de coordenadas relacionado con el respectivo aparato de tratamiento de suelos. Los mapas del entorno se analizan entonces en busca de puntos de anclaje conocidos, que se representan mediante objetos, los cuales presentan una identificación inequívoca. Una identificación inequívoca en el sentido de la invención identifica un objeto de forma inequívoca, de modo que un dispositivo de evaluación del aparato de tratamiento de suelos puede identificar el objeto como un punto de anclaje conocido del entorno. El respectivo mapa del entorno de un aparato de tratamiento de suelos se complementa entonces con la información de posición del objeto y, dado el caso, otras informaciones del punto de anclaje encontrado, por ejemplo, un nombre o un ID. La información de posición se almacena de manera preferida como indicación de coordenadas del punto de anclaje en el sistema de coordenadas del mapa del entorno. Una complementación de este tipo se realiza para varios, al menos dos, aparatos de tratamiento de suelos, marcándose en cada uno de los mapas del entorno puntos de anclaje los cuales ha reconocido el respectivo aparato de tratamiento de suelos. Los objetos detectados por los aparatos de tratamiento de suelos coinciden en este caso al menos parcialmente, debiendo existir en los dos mapas del entorno al menos un punto de anclaje idéntico. A los puntos de anclaje identificados de forma inequívoca no solo cuentan los objetos por fuera de los aparatos de tratamiento de suelo. Más bien, los propios aparatos de tratamiento de suelos son puntos de anclaje también en relación al propio mapa del entorno del aparato de tratamiento de suelos. Los mapas del entorno de los aparatos de tratamiento de suelos se combinan de acuerdo con la invención sobre la base de puntos de anclaje idénticos, comprobándose, en particular mediante un análisis de correlación, si los mapas del entorno corresponden uno con otro y, por tanto, se pueden combinar a un mapa del entorno global común. La combinación de los mapas del entorno tiene lugar mediante la identificación de un punto de anclaje, el cual de la misma manera, existe tanto en el primer mapa del entorno del primer aparato de tratamiento de suelos, al igual que también en el segundo mapa del entorno del segundo aparato de tratamiento de suelos. Dado que los mapas del entorno de los aparatos de tratamiento de suelos son en cada caso mapas del entorno relativos, que utilizan un sistema de coordenadas propio y están relacionados a un origen específico del aparato, los mapas del entorno tienen que orientarse uno con respecto a otro en primer lugar en relación a sus sistemas de coordenadas. En este caso, los puntos de anclaje existentes de forma idéntica en los dos mapas del entorno se colocan uno encima de otro y se definen como nuevo punto de anclaje para el mapa del entorno global. Los datos característicos del entorno incluidos además en los respectivos mapas del entorno se almacenan en relación al nuevo punto de anclaje del mapa del entorno global, de modo que el mapa del entorno global que se crea está compuesto por una intersección de los dos mapas del entorno y subsecciones del mapa del entorno, que solo estaban incluidas en el primer o el segundo mapa del entorno. A diferencia del estado de la técnica, no es necesario que los mapas del entorno individuales de los aparatos de tratamiento de suelos presenten una región de solapamiento particularmente grande con el mayor número posible de características caracterizantes. Más bien, es suficiente cuando los mapas del entorno presentan solo un punto de anclaje idéntico común y es conocida la orientación del respectivo aparato de tratamiento de suelos con respecto al punto de anclaje, en particular, una subsección del punto de anclaje que presenta la identificación. Con la invención, por tanto, se logra que un mapa del entorno global común se cree para varios robots de manera particularmente rápida y sin la necesidad de una gran cantidad de características coincidentes en el entorno. Los mapas del entorno de varios aparatos de tratamiento de suelos se combinan sobre la base de la identificación de objetos definidos de forma inequívoca, los puntos de fijación en el entorno, sin embargo también pueden ser aparatos de tratamiento de suelos o estaciones base para estos.

Para realizar el procedimiento, un usuario dispone de varios aparatos de tratamiento de suelos, que pueden ser del mismo o diferente tipo. En el caso de los aparatos de tratamiento de suelos se puede tratar, por ejemplo, de robots aspiradores, robots fregadores, robots cortacésped, robots pulidores o formas mixtas de estos. Los aparatos de tratamiento de suelos que se desplazan automáticamente son capaces de crear un propio mapa del entorno. Además

de ello, cada uno de los aparatos de tratamiento de suelos conoce, de manera preferida, cuántos y qué otros aparatos de tratamiento de suelos pertenecen al sistema utilizado, en particular, cuántos y qué otros aparatos de tratamiento de suelos participan en una tarea de tratamiento de suelos común. Por ejemplo, el usuario dispone de un equipo terminal móvil, en particular un teléfono móvil, una computadora tableta o similar, en el cual está almacenada una aplicación, en la cual registra los aparatos de tratamiento de suelos utilizados. Siempre que el usuario quiera iniciar un tratamiento de suelos, indica en la aplicación cuáles de los aparatos de tratamiento de suelos registrados deben utilizarse para el tratamiento de suelos. Mediante la unificación de datos en la aplicación, por tanto, en particular también para los otros propios aparatos de tratamiento de suelos, es conocido qué aparatos de tratamiento de suelos participan en una tarea de tratamiento de suelos. En la aplicación está archivada en este caso de manera preferida también una información acerca de cuántos aparatos de tratamiento de suelos participan en la tarea de tratamiento de suelos y de qué aparatos se trata. De manera correspondiente, en la aplicación pueden estar indicados tipos de aparato. Para el funcionamiento de trabajo de los aparatos de tratamiento de suelos no es necesario que en este momento ya exista un mapa del entorno de la superficie ser tratada. Los aparatos de tratamiento de suelos todavía no tienen que tener inicialmente un conocimiento acerca de dónde en el entorno se encuentra ahora mismo qué aparato de tratamiento de suelos. Estas informaciones pueden no recopilarse hasta el funcionamiento de trabajo. El mapa del entorno global creado de acuerdo con la invención del entorno puede crearse básicamente sobre la base de mapas del entorno, los cuales se registraron bien durante un proceso de tratamiento de suelos, o se crearon, por ejemplo, durante una marcha de reconocimiento pura.

Se propone que el aparato de tratamiento de suelos transmita su mapa del entorno a una base de datos común para los aparatos de tratamiento de suelos de un servidor externo y/o de otro aparato de tratamiento de suelos, analizando un dispositivo de cálculo asociado a la base de datos el mapa del entorno en relación a puntos de anclaje contenidos dentro, identifica un mismo punto de anclaje almacenado en varios mapas del entorno y superpone los mapas del entorno de acuerdo con las informaciones de posición relativas del mismo punto de anclaje. La creación del mapa del entorno global puede, por tanto, crearse en un servidor externo, por ejemplo en una denominada "nube", o en un aparato de tratamiento de suelos. Para este fin, los mapas del entorno de los respectivos aparatos de tratamiento de suelos se transmiten entonces al aparato de tratamiento de suelos encargado o al servidor externo, se almacena en la base de datos que se encuentra allí y se analiza en relación a puntos de anclaje conocidos incluidos dentro. Siempre que el dispositivo de cálculo durante el análisis determine que los mapas del entorno de dos o también más aparatos de tratamiento de suelos incluyen puntos de anclaje idénticos, los mapas del entorno en cuestión se superponen de acuerdo con las informaciones de posición relativas de este punto de anclaje, las cuales están almacenadas en los mapas del entorno, para crear el mapa del entorno global. En este caso, se fusionan los dos sistemas de coordenadas de los dos aparatos de tratamiento de suelos y en consecuencia sus mapas del entorno locales se fusionan a un mapa del entorno global común. Para que la manera de proceder descrita funcione, los puntos de anclaje identificables son conocidos, concretamente identificables mediante una identificación individual inequívoca. En particular, la base de datos puede presentar una tabla que incluye puntos de anclaje conocidos.

Se propone que la base de datos presente informaciones acerca de uno o más puntos de anclaje existentes en el entorno, y que las informaciones almacenadas en la base de datos se utilicen para una comparación con objetos existentes en un mapa del entorno. Mediante las informaciones almacenadas en la base de datos, concretamente la identificación inequívoca de objetos, el mapa del entorno se analiza, comprobándose objetos existentes en el mapa del entorno en el sentido de si se trata de puntos de anclaje definidos, que son conocidos para el sistema.

Se propone que la identificación inequívoca sea un código que identifica de forma inequívoca al objeto. En particular, el código puede ser un código óptico, un código electrónico, un código magnético, una codificación de formas y/o una codificación de colores. Conforme al tipo de la identificación inequívoca, ésta se puede detectar por medio de un dispositivo de detección adecuado del aparato de tratamiento de suelos. El dispositivo de detección puede ser, en particular, una cámara, un escáner láser o un dispositivo de envío y de recepción electrónico y/o magnético. La identificación inequívoca puede ser, en particular, un código de QR u otra característica de forma inequívoca, que está dispuesto, está aplicado en el objeto o se visualiza sobre éste. Como alternativa, se pueden utilizar por ejemplo también etiquetas electrónicas, que tienen almacenada una identificación inequívoca. Estas etiquetas funcionan, de manera preferida, sobre la base de RFID, NFC, balizas de Bluetooth o similar. Conforme al tipo de la identificación existente, el aparato de tratamiento de suelos presenta un dispositivo de detección adecuado para la lectura. El dispositivo de detección lee la identificación inequívoca del objeto y transmite las informaciones contenidas dentro a un dispositivo de cálculo, el cual a continuación realiza una correspondiente anotación en el mapa del entorno creado. Mediante las informaciones obtenidas, por último se pueden comparar las identificaciones almacenadas en la base de datos de los puntos de anclaje conocidos con las identificaciones de los objetos detectados, para terminar si en el caso de un objeto detectado se trata de hecho de un punto de anclaje conocido del entorno.

El objeto que presenta la identificación puede ser, por ejemplo, un propio aparato de tratamiento de suelos o una estación base que proporciona una actividad de servicio para un aparato de tratamiento de suelos o un elemento fijo de un espacio de vivienda del entorno, por ejemplo, una subsección de una ventana, de una puerta, de una pieza de mobiliario o de un cuadro. En el sentido de una estación base para un aparato de tratamiento de suelos, se entienden por ejemplo aquellas estaciones que pueden cargar una batería del aparato de tratamiento de suelos, pueden recibir

material de aspiración del aparato de tratamiento de suelos, pueden realizar una limpieza del aparato de tratamiento de suelos, tienen preparados accesorios para el aparato de tratamiento de suelos o similar. A éstas también pertenecen por ejemplo estaciones de agua fresca, estaciones de aspiración o similar. En este sentido, en el caso de los objetos se puede tratar de aquellos que de todas maneras pertenecen al sistema de tratamiento de suelos de acuerdo con la invención, concretamente, bien son aparatos de tratamiento de suelos o estaciones base para éste. Alternativamente, no obstante también entran en cuestión puntos de fijación en el entorno, que normalmente no se desplazan por un usuario, en particular ventanas, puertas, piezas de mobiliario pesadas, cuadros o similar.

Una identificación alternativa de un punto de anclaje puede tener lugar por ejemplo, dado que un aparato de tratamiento de suelos detecta una estación base de otro aparato de tratamiento de suelos y, después, mediante una comparación de los mapas del entorno de varios aparatos de tratamiento de suelos que se encuentran en la región asociada, determina de qué estación base se trata. Por ejemplo, un primer aparato de tratamiento de suelos puede comenzar con la creación de un mapa del entorno local y almacenar una estación base asociada a éste dentro del mapa del entorno creado. Cuando ahora un segundo aparato de tratamiento de suelos durante una operación de tratamiento de suelos o también una marcha de reconocimiento, detecta una estación base, se pueden comparar las informaciones del entorno detectadas actualmente de este segundo aparato de tratamiento de suelos con el mapa del entorno del primer aparato de tratamiento de suelos, para logara una orientación de los mapas del entorno uno con respecto a otro mediante la estación base en cada caso contenida.

Además, puede estar previsto que en el mapa del entorno global creado esté almacenada una información de autorización para al menos una subsección del entorno, la cual indica qué aparato de tratamiento de suelos puede atravesar o no puede atravesar la subsección del entorno. En el mapa del entorno se archivan por tanto informaciones acerca de qué subsecciones del entorno, que están registradas en el mapa del entorno global, se pueden recorrer por un determinado aparato de tratamiento de suelos y cuáles no. Mediante informaciones de autorización de este tipo almacenadas en el mapa del entorno, se puede definir una estrategia de trabajo, la cual concluye que una determinada subsección se trata múltiples veces mediante diferentes aparatos de tratamiento de suelos. El entorno por tanto se divide de tal manera que los aparatos de tratamiento de suelos cuando sea posible no traten las mismas regiones. Del mismo modo, las informaciones de autorización de este tipo también pueden utilizarse para asignar subsecciones del entorno a aparatos de tratamiento de suelos individuales, que deben cartografiarse de nuevo por éste. El trasfondo es que los aparatos de tratamiento de suelos, de manera preferida, no deban cartografiar las mismas subsecciones del entorno, para ahorra tiempo en la creación o bien actualización del mapa del entorno global. En este sentido, está previsto de acuerdo con la invención que en el mapa del entorno global creado para al menos una subsección del entorno esté almacenada una información de autorización, la cual indica qué aparato de tratamiento de suelos puede cartografiar o no puede cartografiar la subsección del entorno. Antes de que un aparato de tratamiento de suelos inicie un desplazamiento a través del entorno, en particular con el fin de un tratamiento de suelos o la creación/actualización de un mapa del entorno, en primer lugar, puede consultar mediante el mapa del entorno global, qué autorizaciones se le han atribuido para ello, es decir, qué subsecciones del entorno puede recorrer y/o cartografiar.

El procedimiento por último prevé que el aparato de tratamiento de suelos o bien los varios aparatos de tratamiento de suelos, después de la creación del mapa del entorno global común, naveguen mediante éste. El mapa del entorno local del respectivo aparato de tratamiento de suelos por tanto se reemplaza por el mapa del entorno global común.

Además, con la invención también se propone un sistema de al menos un primer aparato de tratamiento de suelos que se desplaza automáticamente y un segundo aparato de tratamiento de suelos que se desplaza automáticamente, estando los aparatos de tratamiento de suelos configurados para ejecutar un procedimiento de acuerdo con la invención antes descrito. Las características y ventajas explicadas del procedimiento resultan por tanto de manera correspondiente también para el sistema de acuerdo con la invención. Junto a dos o más aparatos de tratamiento de suelos, el sistema puede incluir además también uno o más objetos que presentan una identificación inequívoca, diferenciándose estos objetos de los aparatos de tratamiento de suelos. En el caso de los objetos que presentan una identificación inequívoca del sistema se puede tratar, por tanto, por un lado de un aparato de tratamiento de suelos o, por otro lado, alternativa o adicionalmente también de una estación base para un aparato de tratamiento de suelos, otro objeto del entorno, como por ejemplo piezas de mobiliario, televisores, jarrones, cuadros, puertas, ventanas o similar.

Breve descripción de los dibujos

A continuación, la invención se explica más en detalle mediante ejemplos de realización. Muestran:

la Fig. 1, un sistema con dos aparatos de tratamiento de suelos,

la Fig. 2, una secuencia de procedimiento esbozada para crear un mapa del entorno global a partir de dos mapas del entorno locales de los aparatos de tratamiento de suelos.

Descripción de las formas de realización

La Figura 1 muestra un sistema de dos aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos, los cuales aquí están configurados por ejemplo como aparatos de limpieza móviles. Cada uno de los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos dispone de un

dispositivo 20 de navegación, el cual presenta, por ejemplo, un dispositivo de medición de distancias, en particular un sensor de distancias láser. El dispositivo 20 de navegación detecta distancias a objetos 6 (véase la Figura 2) dentro del entorno del respectivo aparato 1, 2 de tratamiento de suelos y crea de ello un mapa 3, 4 del entorno. Los objetos 6 puede ser paredes, ventanas, marcos de puerta, hojas de puerta, objetos de una casa, muebles y similares, y por otro lado objetos 6 que pertenecen al sistema de los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos, concretamente aquí los propios aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos, así como estaciones 12, 13, base para estos. Por ejemplo, el sensor de distancias puede presentar un diodo láser, cuyo rayo de luz emitido se guía a través de un dispositivo de desviación fuera de la carcasa del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos y se puede rotar alrededor de un eje de rotación perpendicular en la posición de uso habitual del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos, en particular con un ángulo de medición de 360°. A causa de esto es posible una medición panorámica. Con ayuda del sensor de distancias, por tanto se puede medir el entorno del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos preferiblemente en un plano horizontal, es decir en un plano esencialmente paralelo con respecto a una superficie a ser limpiada. A causa de esto, el aparato 1, 2 de tratamiento de suelos se puede mover en el entorno con evitación de colisiones con objetos 6. El mapa 3, 4 del entorno creado sirve también para la autoubicación del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos dentro del propio mapa 3, 4 del entorno, así como partiendo de ello una navegación dentro del entorno.

Cada uno de los mapas 3, 4 del entorno incluye los objetos 6 detectados en un sistema de coordenadas local del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos. El origen del sistema de coordenadas local puede coincidir de manera preferida con un punto del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos. El aparato 1, 2 de tratamiento de suelos presenta además ruedas 17 accionadas electromotrizmente, con ayuda de las cuales el aparato 1, 2 de tratamiento de suelos se puede mover a través de una superficie a ser limpiada. Además, por debajo del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos se encuentran elementos 18 de limpieza, aquí por ejemplo cepillos rotatorios. A los elementos 18 de limpieza, de manera preferida, está asociada una boquilla 19 de aspiración, a través de la cual el aparato 1, 2 de tratamiento de suelos puede aspirar aire cargado con material de aspiración. Para ello, el aparato 1, 2 de tratamiento de suelos dispone además de un dispositivo de motor-ventilador no representada más en detalle. Para el suministro eléctrico de los consumidores del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos, como por ejemplo para el accionamiento de las ruedas 17 y de los elementos 18 de limpieza, el aparato 1, 2 de tratamiento de suelos presenta una batería recargable no representada.

Los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos disponen además de una identificación 7 inequívoca individual, la cual identifica de forma inequívoca al respectivo aparato 1, 2 de tratamiento de suelos. Esta identificación 7 es aquí, únicamente a modo de ejemplo, un código óptico, por ejemplo un código de QR. Por supuesto que también son posibles otros tipos de identificación 7, en particular también otras identificaciones ópticas, no obstante, también identificaciones 7 electrónicas, magnéticas u otras. Esencial es que la identificación identifique de forma inequívoca al respectivo aparato 1, 2 de tratamiento de suelos. Aquí, las identificaciones 7 de los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos están dispuestas sobre una cara superior de la carcasa, de modo que un dispositivo 14 de detección óptico, concretamente un escáner láser, del respectivo otro aparato 1, 2 de tratamiento de suelos pueda leer la identificación 7 e identificar al aparato 1, 2 de tratamiento de suelos. Para este fin, los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos disponen de una memoria 10 con un archivo, dentro del cual están archivadas las identificaciones 7 de varios aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos del sistema. La memoria 10 puede ser bien una memoria 10 local del respectivo aparato 1, 2 de tratamiento de suelos o, también, una memoria 10 central de un servidor 11 del sistema. La memoria 10 presenta además, en particular asociadas al mapa 3, 4 del entorno local del respectivo aparato 1, 2 de tratamiento de suelos, informaciones acerca de designaciones 8 e informaciones 9 de posición de otros objetos 6 identificados de forma inequívoca del entorno. Los objetos 6, que ha detectado e identificado el aparato 1, 2 de tratamiento de suelos, sirven como puntos de anclaje en la creación de mapa y navegación del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos. Esto se explica en relación con la Figura 2.

La Figura 2 muestra esquemáticamente una interacción de los dos aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos del sistema para la creación de un mapa 5 del entorno global, el cual pueden utilizar los dos aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos para marchas de limpieza posteriores. El sistema puede presentar, junto a los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos representados a modo de ejemplo, todavía aparatos de tratamiento de suelos adicionales (no representados). De esto, tanto la invención, así como la manera de funcionamiento del procedimiento permanecen inalterados. El sistema aquí representado para la limpieza de un entorno comprende junto a los dos aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos, dos estaciones 12, 13 base, estando una primera estación 12 base asociada al primer aparato 1 de tratamiento de suelos y estando una segunda estación 13 base, asociada al segundo aparato 2 de tratamiento de suelos. Las estaciones 12, 13 base pueden ejecutar actividades de servicio en el respectivo aparato 1, 2 de tratamiento de suelos, por ejemplo, cargar la batería del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos o también, alternativa o adicionalmente, retirar material de aspiración de una cámara de material de aspiración del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos, poner a disposición accesorios para el aparato 1, 2 de tratamiento de suelos o similar. El sistema comprende además un servidor 11 externo, aquí una denominada "nube", con una memoria 10 central.

Al sistema puede estar además asociado un equipo terminal móvil no representado, por ejemplo, un teléfono móvil, una computadora tableta, una computadora portátil o similar, en el cual está instalada una aplicación que abre al usuario del sistema la posibilidad de configurar el sistema y controlar los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos. Por

medio de la aplicación, el usuario puede registrar los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos, así como también las estaciones 12, 13 base, de modo que un dispositivo de cálculo de cada uno de los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos tiene una información acerca de qué otros aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos y estaciones 12, 13 base están presentes en el sistema. Cuando el usuario quiere entonces por medio de la aplicación realizar una limpieza mediante uno o más aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos, puede ingresar un respectivo deseo de limpieza en el equipo terminal móvil, por lo cual se controla un correspondiente tratamiento de suelos. Cuando el usuario expresa ahora por ejemplo un nuevo deseo de limpieza para los dos aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos, cada uno de los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos inicia bien directamente una marcha de limpieza, o alternativamente también en primer lugar una marcha de reconocimiento para la creación de un mapa 3, 4 del entorno local. Aquí, cada uno de los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos comienza por ejemplo directamente con una limpieza del entorno, creándose al mismo tiempo un mapa 3, 4 del entorno local persistente. Durante el proceso de limpieza se identifican objetos 6 a ser identificados de inequívoca, por ejemplo, la respectiva estación 12, 13 base del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos y se anota en el mapa 3, 4 del entorno del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos. Los objetos 6 identificados de forma inequívoca forman puntos de anclaje dentro del mapa 3, 4 del entorno. La propia posición del respectivo aparato 1, 2 de tratamiento de suelos es también un punto de anclaje, el cual se marca en el mapa 3, 4 del entorno del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos.

Para poder identificar de forma inequívoca objetos 6 dentro del entorno, estos tienen una identificación 7 inequívoca, concretamente aquí los códigos de QR representados en la Figura 1. Cada uno de los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos dispone de manera correspondiente de un archivo con identificaciones 7 almacenadas de objetos 6 del entorno, siempre que estos deban servir como puntos de anclaje.

Como está representado en la Figura 2, el primer aparato 1 de tratamiento de suelos crea un mapa 3 del entorno, en el cual están marcadas informaciones 9 de posición acerca de la propia posición del primer aparato 1 de tratamiento de suelos y acerca de la posición de la estación 12 base asociada a este aparato 1 de tratamiento de suelos. Al mapa 3 del entorno está asociada una tabla con designaciones 8 e informaciones 9 de posición del primer aparato 1 de tratamiento de suelos y de la primera estación 12 base. No obstante, también es posible que las informaciones 9 de posición y las designaciones 8 estén anotadas directamente en el mapa 3 del entorno. De la misma manera, el segundo aparato 2 de tratamiento de suelos crea también un mapa 4 del entorno local y persistente, así como una tabla. El segundo aparato 2 de tratamiento de suelos detecta durante su desplazamiento a través del entorno su propia estación 13 base, así como aquí por ejemplo al primer aparato 1 de tratamiento de suelos. Un dispositivo de cálculo del segundo aparato 2 de tratamiento de suelos identifica la estación 13 base y el primer aparato 1 de tratamiento de suelos mediante su identificación 7 específica, comparándose las identificaciones 7 detectadas con identificaciones 7 definidas archivadas en un fichero. Cuando se determina una coincidencia entre una identificación 7 detectada y una identificación de referencia almacenada, el aparato 2 de tratamiento de suelos registra en la tabla las designaciones 8 e informaciones 9 de posición asociadas a los objetos 6 identificados. De la designación 8 del objeto 6 se puede deducir por ejemplo la identificación 7 del objeto 6 detectado. La tabla incluye además también la propia información 9 de posición y designación 8 del propio segundo aparato 2 de tratamiento de suelos. Los objetos 6 anotados en la tabla representada, así como también el propio segundo aparato 2 de tratamiento de suelos, forman los puntos de anclaje dentro del mapa 4 del entorno del aparato 2 de tratamiento de suelos. Como está representado en la Figura, los mapas 3, 4 del entorno de los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos se diferencia, en el sentido de que no todas las subsecciones 15, 16 del entorno están registradas de la misma manera en los dos mapas 3, 4 del entorno. Para crear ahora un mapa 5 del entorno global, que pueda utilizar los dos aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos, los mapas 3, 4 del entorno locales se fusionan a un mapa 5 del entorno común persistente global. Para ello, cada uno de los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos transmite el mapa 3, 4 del entorno creado por él al servidor 11 externo. Un dispositivo de cálculo del servidor 11 combina los mapas 3, 4 del entorno mediante las informaciones 9 de posición relativas incluidas dentro de los puntos de anclaje, es decir, de los objetos 6 identificados por los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos, los cuales disponen de una identificación 7 inequívoca. En este caso, los sistemas de coordenadas locales de los mapas 3, 4 del entorno se superponen de modo que los puntos de anclaje existentes idénticos en los mapas 3, 4 del entorno se superponen. De esto resulta entonces un mapa 5 del entorno global común, que incluye todas las subsecciones 15, 16 del entorno descubiertas por los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos.

Después de crear el mapa 5 del entorno global, un usuario del sistema puede asignar, por ejemplo a través de la aplicación, a subsecciones 15, 16 del entorno autorizaciones de aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos individuales, para determinar qué aparato 1, 2 de tratamiento de suelos puede desplazarse en qué subsección 15, 16 del entorno. Las autorizaciones también pueden utilizarse para determinar qué aparato 1, 2 de tratamiento de suelos puede en lo sucesivo descubrir y/o cartografiar de nuevo qué subsecciones 15, 16 del entorno. A causa de esto, se evita que las subsecciones 15, 16 del entorno se limpien o bien cartografíen múltiples veces mediante los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos del sistema, lo que en caso contrario conduciría a un costo de tiempo y/o de energía innecesario del sistema. Antes de que un aparato 1, 2 de tratamiento de suelos se ponga en marcha con una marcha de tratamiento o una marcha de reconocimiento, puede por tanto consultar en el mapa 5 del entorno global creado, cómo son sus autorizaciones para las subsecciones 15, 16 del entorno o bien para qué aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos existen autorizaciones en qué subsecciones 15, 16 del entorno. Después, se prepara el control adicional de las actividades del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos.

En el ejemplo de realización mostrado, el segundo aparato 2 de tratamiento de suelos reconoce al primer aparato 1 de tratamiento de suelos mediante su identificación 7. Para facilitar adicionalmente el reconocimiento de los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos, también se puede utilizar una comunicación entre los dos aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos. Cuando el segundo aparato 2 de tratamiento de suelos detecta, por ejemplo, al primer aparato 1 de tratamiento de suelos y reconoce mediante su forma que se trata de un aparato 1, 2 de tratamiento de suelos, el segundo aparato 2 de tratamiento de suelos puede emitir una señal de consulta al entorno, la cual pueden recibir básicamente todos los aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos que allí se encuentren. El primer aparato 1 de tratamiento de suelos, el cual como respuesta a la señal de consulta detecta entonces al segundo aparato 2 de tratamiento de suelos, puede identificar el segundo aparato 2 de tratamiento de suelos mediante su identificación 7. Del mismo modo, aparte de aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos, también se pueden utilizar las estaciones 12, 13 base del entorno para establecer una conexión entre los mapas 3, 4 del entorno locales.

Aunque aquí no está descrito por separado, la comparación entre las identificaciones 7 detectadas del aparato 1, 2 de tratamiento de suelos y las identificaciones de referencia almacenadas, en lugar de mediante los propios aparatos 1, 2 de tratamiento de suelos, también se puede ejecutar mediante un dispositivo de cálculo del servidor 11 externo. El fichero que presenta las identificaciones de referencia también puede estar almacenado en el servidor 11 externo.

Lista de los símbolos de referencia

- | | |
|----|----------------------------------|
| 1 | aparato de tratamiento de suelos |
| 2 | aparato de tratamiento de suelos |
| 3 | mapa del entorno |
| 4 | mapa del entorno |
| 5 | mapa del entorno |
| 6 | objeto |
| 7 | identificación |
| 8 | designación |
| 9 | información de posición |
| 10 | memoria |
| 11 | servidor |
| 12 | estación base |
| 13 | estación base |
| 14 | dispositivo de detección |
| 15 | subsección del entorno |
| 16 | subsección del entorno |
| 17 | rueda |
| 18 | elemento de limpieza |
| 19 | boquilla de aspiración |
| 20 | dispositivo de navegación |

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la creación de una mapa (3, 4, 5) del entorno para un aparato (1, 2) de tratamiento de suelos que se desplaza automáticamente, detectando un primer aparato (1) de tratamiento de suelos primeros datos de características de un entorno y procesándolos a un primer mapa (3) del entorno, detectando un segundo aparato (2) de tratamiento de suelos segundos datos de características del entorno y procesándolos a un segundo mapa (4) del entorno, combinándose el primer mapa (3) del entorno y el segundo mapa (4) del entorno a un mapa (5) del entorno común, identificando el primer aparato (1) de tratamiento de suelos un objeto (6) mediante una identificación (7) inequívoca del objeto (6) como un punto de anclaje del entorno conocido para el primer aparato (1) de tratamiento de suelos y almacenando una información (9) de posición relativa del punto de anclaje en un sistema de coordenadas del primer mapa (3) del entorno, reconociendo el segundo aparato (2) de tratamiento de suelos el mismo objeto (6) como un punto de anclaje conocido para el segundo aparato (2) de tratamiento de suelos y almacenando una información (9) de posición relativa del punto de anclaje en un sistema de coordenadas del segundo mapa (4) del entorno, y combinándose el primer mapa (3) del entorno y el segundo mapa (4) del entorno mediante las informaciones (9) de posición relativas contenidas dentro del punto de anclaje a un mapa (5) del entorno global común, y siendo la identificación (7) inequívoca un código que identifica de forma inequívoca al objeto (6), concretamente un código óptico, un código electrónico, un código magnético una codificación de formas y/o una codificación de colores, caracterizado por que el primer aparato (1) de tratamiento de suelos detecta el segundo aparato (2) de tratamiento de suelos y transmite una señal de consulta al segundo aparato (2) de tratamiento de suelos, iniciando la señal de consulta del primer aparato (1) de tratamiento de suelos una detección del entorno mediante el segundo aparato (2) de tratamiento de suelos, y el segundo aparato (2) de tratamiento de suelos descubre su entorno como reacción a la señal de consulta y detecta el primer aparato (1) de tratamiento de suelos, identificándose mutuamente los aparatos (1, 2) de tratamiento de suelos mediante sus identificaciones (7), y estando almacenada en el mapa (5) del entorno global creado una información de autorización para al menos una subsección (15, 16) del entorno, la cual indica qué aparato (1, 2) de tratamiento de suelos puede cartografiar o no puede cartografiar la subsecciones (16) del entorno.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el aparato (1, 2) de tratamiento de suelos transmite su mapa (3, 4) del entorno a una base (10) de datos asociada común a los aparatos (1, 2) de tratamiento de suelos de un servidor (11) externo y/o de otro aparato (2, 1) de tratamiento de suelos, analizando un dispositivo de cálculo asociado a la base (10) de datos los mapas (3, 4) del entorno en busca de puntos de anclaje contenidos dentro, reconociendo un mismo punto de anclaje almacenado en varios mapas (3, 4) del entorno y superponiendo los mapas (3, 4) del entorno de acuerdo con las informaciones (9) de posición relativas del mismo punto de anclaje.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que la base (10) de datos presenta informaciones acerca de uno o más puntos de anclaje presentes en el entorno, utilizándose las informaciones almacenadas en la base (10) de datos para una comparación con objetos (6) presentes en un mapa (3, 4) del entorno.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la identificación (7) inequívoca se detecta por medio de un dispositivo (14) de detección del aparato (1, 2) de tratamiento de suelos, en particular una cámara, un escáner láser o un dispositivo de envío y de recepción electrónico y/o magnético.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el objeto (6) que presenta la identificación (7) es un aparato (1, 2) de tratamiento de suelos, una estación (12, 13) base que proporciona una actividad de servicio para un aparato (1, 2) de tratamiento de suelos o un elemento definido de un espacio de vivienda.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el mapa (5) del entorno global está almacenada una información de autorización para al menos una subsección (15, 16) del entorno, la cual indica qué aparato (1, 2) de tratamiento de suelos puede atravesar o no puede atravesar la subsección (16) del entorno.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el aparato (1, 2) de tratamiento de suelos después de la creación del mapa (5) del entorno global común navega mediante éste.
8. Sistema de al menos un primer aparato (1) de tratamiento de suelos que se desplaza automáticamente y un segundo aparato (2) de tratamiento de suelos que se desplaza automáticamente, estando los aparatos (1, 2) de tratamiento de suelos configurados para ejecutar un procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.



