

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 749**

51 Int. Cl.:

**G05D 1/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.04.2016 PCT/EP2016/057346**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.10.2016 WO16162305**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2016 E 16718214 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 3281076**

54 Título: **Procedimiento de tratamiento de un suelo**

30 Prioridad:

**07.04.2015 DE 102015105211**

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

**26.02.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HILLEN, LORENZ y  
MEGGLE, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 744 749 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 de tratamiento de un suelo.

5 La invención concierne a un procedimiento de tratamiento, especialmente de limpieza, de un suelo de una habitación por medio de un aparato de tratamiento automáticamente desplazable, en el que se confecciona un mapa de la habitación y se visualiza éste a un usuario del aparato de tratamiento, en el que el usuario puede seleccionar en el mapa confeccionado al menos una zona parcial de la habitación en la que el aparato de tratamiento debe realizar u omitir un tratamiento del suelo, en el que el mapa de la habitación se confecciona a partir de coordenadas tridimensionales de un sistema de coordenadas mundiales y en el que se asigna una coordenada tridimensional dentro del sistema de coordenadas mundiales a cada punto de una multiplicidad de puntos de la habitación y/o de un obstáculo dispuesto en la habitación.

10 Los procedimientos de la clase antes citada son suficientemente conocidos en el estado de la técnica. El aparato de tratamiento empleado especialmente para limpieza se desplaza automáticamente según una estrategia de desplazamiento y eventualmente tratamiento previamente programada. En este contexto, es sabido que el aparato de tratamiento dispone de un mapa o una representación tipo mapa de la habitación a tratar, eventualmente varios mapas para varias habitaciones correspondientes. Este mapa está archivado preferiblemente en una memoria de datos no volátil. En el mapa o en la representación tipo mapa de la habitación están especialmente anotados los datos de posición de obstáculos, por ejemplo paredes de limitación o bien muebles.

15 Para confeccionar el mapa es conocido el recurso de desplazar el aparato de tratamiento en el marco de un viaje de aprendizaje. Asimismo, el mapa puede confeccionarse o completarse también en el curso de un viaje de tratamiento.

20 En el estado de la técnica se conocen diferentes medios para registrar la habitación. El documento DE 10 2008 014 912 A1 divulga, por ejemplo, un aparato de limpieza con un escáner omnidireccional para la detección de obstáculos. La detección de obstáculos se basa en un procedimiento de triangulación óptica que mide distancias a obstáculos.

25 El documento EP 2407847 A2 divulga, por ejemplo, un aparato automáticamente desplazable y un procedimiento para orientar este aparato, en el que se confecciona un mapa bidimensional a partir de valores de medida de una medición de distancia unidireccional de un sensor de distancia, completándose otras indicaciones que sirven para dividir el mapa 2D en sectores parciales. Los datos adicionales son, por ejemplo, alturas de techo medidas que sirven para la identificación de transiciones de la habitación y, por tanto, facilitan la interpretación del mapa para un usuario.

30 Además, se conoce también en el estado de la técnica el recurso de confeccionar mapas a partir de imágenes compuestas a manera de mosaico que se han tomado por medio de una cámara dispuesta en el aparato de limpieza.

35 Aunque se puede confeccionar un mapa de la habitación con los procedimientos conocidos, este mapa es difícil de leer por el usuario. Esto obedece a que los obstáculos se representan desde la perspectiva del aparato de tratamiento. Esta perspectiva no es usualmente idéntica a la perspectiva del usuario, que, por ejemplo, no solo percibe como obstáculo las patas de una mesa, sino más bien la mesa como un todo, es decir también el tablero de la mesa. Por tanto, el usuario se puede orientar con dificultad en un mapa en el que únicamente estén dibujadas como obstáculos las patas de una mesa.

40 Por tanto, el problema de la invención consiste en crear un procedimiento de tratamiento de un suelo en el que el mapa confeccionado de la habitación sea más fácil de leer por el usuario.

La invención propone como solución que se visualice el mapa como un mapa dimensional con informaciones de altura codificadas, especialmente codificadas en color, siendo la información de altura una información de altura de un obstáculo y diferenciándose las codificaciones de obstáculos de diferente altura.

45 En contraste con el estado de la técnica, se confecciona ahora con el procedimiento según la invención un mapa a partir de coordenadas tridimensionales de un sistema de coordenadas mundiales que representa las dimensiones reales de un obstáculo, incluida su altura. Por tanto, la habitación no se representa desde la perspectiva del aparato de tratamiento que confecciona el mapa, sino más bien con independencia de la perspectiva. Es así especialmente sencillo para el usuario del aparato de tratamiento reconocer la situación real de una habitación con ayuda de los obstáculos representados en el mapa y efectuar una selección rápida y segura de las zonas parciales de la habitación que deben sustraerse al tratamiento o que deben tenerse en cuenta para el tratamiento. Por tanto, se crea un mapa que puede emplearse tanto para la navegación del aparato de tratamiento dentro de la habitación o dentro de varias habitaciones como para lograr una interacción por un usuario del aparato de tratamiento que sea compatible con dicho usuario y resulte poco complicada. Ventajosamente, el mapa se visualiza como un mapa bidimensional con informaciones de altura codificadas, especialmente codificadas en color. La constitución de este mapa requiere una discretización de las coordenadas tridimensionales y la proyección sobre el plano del suelo de la

habitación. Según la distancia de las coordenadas correspondientes a este plano del suelo se pueden agrupar los obstáculos en clases diferentes. Una primera clase puede contener, por ejemplo, obstáculos próximos al suelo por debajo de los cuales no puede pasar el aparato de tratamiento. Estos obstáculos tienen una elevación menor o igual que la altura del aparato de tratamiento. Tales obstáculos se representan en el mapa con un primer color. Una segunda clase incluye los obstáculos que pueden ser pasados por debajo. Tales obstáculos pueden ser pasados por debajo por el aparato de tratamiento y tienen una elevación mayor que la altura del aparato de tratamiento. Se asigna a estos obstáculos en el mapa un segundo color. Una tercera clase de obstáculos incluye transiciones entre la pared de la habitación y un techo de la misma. Estas transiciones están caracterizadas por una elevación muy grande y generalmente constante en toda la habitación. Se asigna a estos obstáculos un tercer color. Gracias a esta codificación en color de los obstáculos resulta para el usuario una útil información adicional dentro del mapa bidimensionalmente representado que le permite reconocer también la tercera dimensión de los obstáculos y, por tanto, encontrarla debidamente en el mapa. Como alternativa a la codificación en color, se pueden emplear también otras codificaciones, por ejemplo usando símbolos geométricos (triángulos, círculos, etc.) o añadiendo cifras como datos de altura.

Se propone que se acote la habitación por medio de un sensor de distancia de láser tridimensionalmente basculable dispuesto en el aparato de tratamiento. El sensor de distancia de láser puede ser especialmente un sensor de triangulación que mida las distancias a obstáculos, como, por ejemplo, muebles o paredes, por medio de un procedimiento de triangulación a partir de diferentes distancias al obstáculo. Según la invención el sensor de distancia de láser no solo presenta un único plano de medida. En lugar de esto, el sensor de distancia de láser es basculable tridimensionalmente dentro de la habitación a acotar, con lo que se puede obtener también la altura de los obstáculos.

Además, se propone que se acote la habitación por medio de una cámara dispuesta en el aparato de tratamiento. Esta cámara es ventajosamente una cámara digital que presenta un chip CCD o un chip CMOS. La cámara puede transmitir las imágenes digitales tomadas para su evaluación a un dispositivo de evaluación en el que se evalúan las imágenes en cuanto a obstáculos. La cámara puede emplearse en solitario o bien en combinación con un sensor de distancia de láser para acotar la habitación. El mapa puede confeccionarse mediante la combinación de los datos del sensor de distancia de láser y los datos de la cámara. Por ejemplo, el sensor de distancia de láser puede medir únicamente distancias al obstáculo dentro de un plano horizontal de la habitación, mientras que la cámara mide la altura de los obstáculos con relación a un plano vertical. Los valores de medida pueden combinarse para obtener coordenadas tridimensionales de un sistema de coordenadas mundiales. Por tanto, esta solución representa una alternativa a la medición antes citada por medio de un sensor de distancia de láser tridimensionalmente basculable.

Además, se propone que una primera imagen de la cámara sea tomada desde una primera posición del aparato de tratamiento en la habitación y que una segunda imagen sea tomada desde una segunda posición del aparato de tratamiento en la habitación, reduciéndose los datos de imagen contenidos en la primera imagen y la segunda imagen, especialmente por medio de una detección de bordes, a una multiplicidad de puntos y/o líneas. Durante un viaje de aprendizaje y/o un viaje de tratamiento del aparato de tratamiento se pueden tomar imágenes por medio de la cámara a intervalos regulares, temporales y/o espaciales. Se toman una primera imagen desde una posición en la habitación, una segunda imagen desde una segunda posición en la habitación, una tercera imagen desde una tercera posición en la habitación, y así sucesivamente. Se obtiene así una serie de imágenes que reproducen la habitación del modo más completo posible y, por tanto, posibilitan la confección de un mapa exento de huecos.

Como alternativa a la toma de imágenes desde una primera y una segunda posición en la habitación, se puede emplear una cámara de estereovisión que tome en una posición dentro de la habitación dos imágenes desde ángulos de visualización diferentes uno de otro. Es posible así que, sin un cambio de la posición del aparato de tratamiento en la habitación, se calcule la posición en la habitación y se determinen las coordenadas tridimensionales para ella. Las diferencias dependientes del ángulo de visualización entre los datos de las dos imágenes correspondientes vienen prefijadas por la configuración y disposición concreta de la cámara de estereovisión en el aparato de tratamiento y, por tanto, son constantes. Por consiguiente, frente a una medición de dos posiciones consecutivas en la habitación no es necesario obtener una variación de la posición en la habitación a partir de valores de medida que pueden presentar en principio errores de medida.

Además, el acotamiento de la habitación puede realizarse alternativamente también con una cámara de profundidad que presente una cuadrícula de medida regular. Esta cuadrícula de medida se proyecta en la zona de detección de la cámara dentro del dominio espectral visible o invisible de la luz y es reflejada por los obstáculos contenidos en la zona de detección. La señal reflejada ha sido distorsionada en función de la disposición y geometría especial de los obstáculos, con lo que, ayudándose de la información de profundidad contenida en ella, es posible sacar conclusiones sobre la orientación y posición espacial del obstáculo. A partir de ésta se puede determinar nuevamente una coordenada tridimensional dentro del sistema de coordenadas mundiales.

Para poder calcular ahora en un paso de trabajo subsiguiente las concordancias existentes entre imágenes consecutivas se buscan primeramente características destacadas dentro de las imágenes, como, por ejemplo, líneas, bordes o puntos. Se pueden obtener entonces concordancias tanto entre imágenes directamente

consecutivas como entre imágenes más separadas una de otra en el tiempo y/o en el espacio. Según la invención, las informaciones contenidas en las imágenes se reducen a una multiplicidad de puntos y/o líneas. Usualmente, se evalúan características puntuales durante el procesamiento de las imágenes, por ejemplo por medio de una transformación de características de escala invariante (SIFT) o por medio de las llamadas "Características Robustas Aceleradas" (SURF). Sin embargo, es ventajosa también la evaluación de líneas o bordes dentro de la imagen. Se detectan primeramente bordes de cualquier naturaleza (transiciones de contraste) en la imagen. Esto puede realizarse, por ejemplo, por medio de un algoritmo de Canny. En un paso subsiguiente se reducen los bordes así detectados a segmentos de línea. Se emplea para ello usualmente la transformación de Hough o variantes de la misma, por ejemplo la transformación probabilística de Hough. Se efectúa igualmente la reducción de las imágenes a una multiplicidad de líneas para la primera imagen y la segunda imagen o para las demás imágenes. A continuación, se efectúa una comparación (emparejamiento) de las líneas encontradas en las imágenes o de los puntos iniciales y finales para detectar concordancias. Usualmente, esto se realiza mediante una prueba de plausibilidad combinada con el llamado algoritmo RANSAC (Consenso de Muestras Aleatorias). La calidad de las concordancias encontradas se aumenta eliminando "concordancias" erróneas.

Para poder determinar ahora las coordenadas tridimensionales dentro del sistema de coordenadas mundiales, la invención propone que se comparen entre ellos los datos reducidos de la primera imagen y la segunda imagen, calculándose para cada punto y/o cada línea una coordenada tridimensional del sistema de coordenadas mundiales con ayuda de una distancia recorrida por el aparato de tratamiento entre la primera posición en la habitación y la segunda posición en la habitación. La determinación de las propias posiciones en la habitación puede efectuarse por medio de un procedimiento de localización que se necesita usualmente de todos modos para la navegación del aparato de tratamiento dentro de la habitación. Los trayectos recorridos por el aparato de tratamiento, es decir, por ejemplo, la distancia entre la primera posición y la segunda posición del aparato de tratamiento en la habitación, pueden calcularse por medio de odometría o resta vectorial. La combinación de los datos de imagen con la información sobre la distancia recorrida entre las dos posiciones en la habitación hace posible el cálculo de una coordenada tridimensional del sistema de coordenadas mundiales para cada punto, especialmente cada punto inicial y cada punto final de una línea. Para poder calcular las coordenadas de un punto con una precisión especialmente grande se pueden realizar varias veces los pasos de procedimiento antes citados con pares de imágenes diferentes. Así, por ejemplo, no solo se pueden comparar una con otra las imágenes primera y segunda de una serie de imágenes, sino también, por ejemplo, la primera y la tercera imagen, la primera y la cuarta imagen, y así sucesivamente. Las coordenadas calculadas pueden combinarse por promediado o por procedimientos de fusión, por ejemplo con un filtro de Kalman.

Además, se puede obtener la distancia entre la primera posición en la habitación y la segunda posición en la habitación por medio de un sensor de distancia de láser dispuesto en el aparato de tratamiento, especialmente un sensor de triangulación. De manera usual, se puede utilizar entonces un sensor de distancia de láser existente en el aparato de tratamiento para obtener la distancia a una segunda posición en la habitación a partir de una primera posición conocida en la habitación. Por tanto, las mediciones de un sensor de distancia de láser en el sentido de la invención pueden combinarse ventajosamente con las imágenes de la cámara.

Se propone que se visualice el mapa como un mapa cuadrículado o un mapa lineal. Se transfieren las coordenadas tridimensionales del sistema de coordenadas mundiales a un mapa bidimensional de la habitación o de las habitaciones. Se pueden representar los obstáculos dentro de una cuadrícula. Además, es posible que se representen los contornos de los obstáculos por medio de líneas.

Asimismo, se propone que se confeccione el mapa de la habitación por medio de un dispositivo de evaluación del aparato de tratamiento. Por tanto, tanto la detección de los obstáculos como la evaluación de las coordenadas medidas de la habitación se efectúan ventajosamente por medio de un dispositivo del aparato de tratamiento, concretamente un sensor de distancia de láser y/o una cámara. No es necesaria una transmisión de datos del aparato de tratamiento a un dispositivo de evaluación externo.

Como alternativa, puede estar previsto que se confeccione el mapa de la habitación por medio de un dispositivo de evaluación de un terminal móvil conectado en materia de datos con el aparato de tratamiento y/o por medio de un dispositivo de evaluación integrado en una red de comunicación de datos. Según esta realización del procedimiento, se utiliza un dispositivo de evaluación externo para confeccionar el mapa, con lo que propio aparato de tratamiento no tiene que presentar un dispositivo de evaluación de esta clase.

Por último, la visualización del mapa confeccionado se puede presentar sobre un monitor del propio aparato de tratamiento o bien sobre un monitor de un aparato externo. Por ejemplo, el aparato externo puede ser un terminal móvil del usuario, especialmente un teléfono móvil o un ordenador portátil. Como alternativa, el mapa puede visualizarse sobre un televisor u otros aparatos domésticos.

En lo que sigue se explica la invención con más detalle ayudándose de un ejemplo de realización. Muestran:

La figura 1, una zona parcial de una habitación con un aparato de tratamiento automáticamente desplazable,

La figura 2, un acotamiento de la habitación por medio del aparato de tratamiento desde dos posiciones consecutivas en la habitación y

La figura 3, un mapa confeccionado de una habitación.

La situación representada en la figura 1 muestra un aparato de tratamiento 1 automáticamente desplazable, aquí, por ejemplo, un robot aspirador, sobre un suelo 2 de una habitación que debe ser limpiado. El aparato de tratamiento 1 dispone de una cámara 4 que está dispuesta en la dirección de desplazamiento principal del aparato de tratamiento 1 de modo que se pueda acotar la parte de la habitación situada delante del aparato de tratamiento 1. El fragmento representado de la habitación comprende varios obstáculos 7, concretamente paredes, rodapiés, una mesa y armarios. Los obstáculos 7 pueden ser cualquier clase de objetos, especialmente objetos por debajo de los cuales no puede pasar el aparato de tratamiento 1, ya que éstos presentan una distancia al suelo 2 que es menor que la altura del aparato de tratamiento 1. Un usuario (no representado) puede disponer de un terminal, por ejemplo un teléfono móvil, que esté en comunicación con el aparato de tratamiento 1 y sobre el cual se visualice un mapa 3 confeccionado de la habitación.

La figura 2 muestra el aparato de tratamiento 1 durante un acotamiento de dos obstáculos 7 (pared, armario) desde dos posiciones diferentes en la habitación, concretamente una primera posición  $R_1$  y una segunda posición  $R_2$  en la habitación. Tiene lugar entonces una primera medición desde la posición  $R_1$  en la habitación. Se realiza una segunda medición desde la posición  $R_2$ , que está decalada en una distancia  $d$  con respecto a la primera posición  $R_1$  en la habitación.

La figura 3 muestra un mapa confeccionado 3 de una habitación que presenta informaciones de altura 6 sobre los obstáculos 7, estando codificadas en color las informaciones de altura 6. El suelo 2 y también los respectivos obstáculos 7 de altura diferente están representados aquí en colores diferentes.

La invención funciona ahora de modo que el aparato de tratamiento 1 circula por la habitación durante un viaje de aprendizaje, es decir, sin un tratamiento simultáneo del suelo 2, o bien durante un viaje de tratamiento, y toma imágenes de la habitación por medio de la cámara 4 desde diferentes posiciones  $R_1, R_2$  en la habitación. En la figura 1 se representa la situación con ayuda de la primera posición  $R_1$  del aparato de tratamiento 1 en la habitación. Se toma también una imagen del mismo tipo con respecto a la segunda posición  $R_2$  en la habitación, que está alejada de la primera posición  $R_1$  en la habitación en una medida igual a la distancia  $d$ . Este paso del procedimiento incluye también, por ejemplo, una corrección de distorsión de las imágenes tomadas con la cámara 4 para corregir, por ejemplo, distorsiones del objetivo. Durante el viaje de aprendizaje o bien el viaje de tratamiento del aparato de tratamiento 1 se toman imágenes a distancias locales  $d$  regulares o irregulares. Asimismo, como alternativa o adicionalmente, puede estar previsto también que las imágenes presenten una distancia temporal determinada entre ellas. Resulta así en conjunto un surtido de imágenes (serie de imágenes) que se han tomado desde diferentes posiciones  $R_1, R_2$  hasta  $R_n$  en la habitación.

A continuación, se buscan concordancias en las imágenes sucesivamente tomadas. A este fin, se detectan primeramente bordes dentro de las imágenes. Estos bordes son, por ejemplo, bordes de las patas de la mesa y del tablero de la misma, bordes del armario, transiciones de pared-techo, y así sucesivamente. La detección de bordes puede realizarse, por ejemplo, por medio de un algoritmo de Canny. Los bordes detectados de los obstáculos 7 se reducen entonces a segmentos de línea recta. Puede emplearse para ello, por ejemplo, una transformación probabilística de Hough. Partiendo de las líneas rectas así obtenidas se calculan entonces concordancias entre las imágenes. Las imágenes pueden ser imágenes de dos posiciones directamente consecutivas  $R_1, R_2$  en la habitación o bien imágenes de posiciones no directamente consecutivas en la habitación, por ejemplo  $R_1$  y  $R_n$ . Para determinar concordancias se aprovechan especialmente puntos 5, por ejemplo puntos iniciales y finales de las líneas. Esto es posible, por ejemplo, por medio de un procedimiento SIFT o SURF.

El cálculo de las coordenadas tridimensionales se representa en la figura 2 con el ejemplo de una transición de pared-techo y una transición de suelo-obstáculo. Para calcular las coordenadas de estos puntos 5 se toma por medio de la cámara 4 una imagen desde cada una de dos posiciones consecutivas  $R_1, R_2$  en la habitación. Las coordenadas de la primera posición  $R_1$  o de la segunda posición  $R_2$  del aparato de tratamiento 1 (o de la cámara 4) en la habitación son conocidas, por ejemplo por medio de un procedimiento de localización que se utiliza regularmente para la navegación del aparato de tratamiento 1. La obtención de la distancia  $d$  entre la primera posición  $R_1$  y la segunda posición  $R_2$  en la habitación puede calcularse por medio de odometría o resta vectorial. Partiendo de las posiciones  $R_1$  y  $R_2$  en la habitación se miden ángulos  $\alpha, \beta$  entre un plano que discurre paralelo al suelo 2 y los puntos 5 en las transiciones de pared/techo o de suelo/armario. A partir del valor de la distancia  $d$  entre las dos posiciones  $R_1, R_2$  en la habitación y de los ángulos  $\alpha, \beta$  para cada una de las posiciones  $R_1, R_2$  en la habitación se pueden calcular las coordenadas con referencia a la posición  $R_1, R_2$  de la cámara 4 en la habitación. Dado que la posición  $R_1, R_2$  de la cámara 4 en la habitación es conocida, se pueden calcular también las coordenadas tridimensionales de los puntos 5 en las transiciones anteriormente citadas. Para mejorar el cálculo de las coordenadas de un punto 5 se pueden recorrer varias veces los pasos antes citados con pares de imágenes diferentes. Así, por ejemplo, no solo se pueden comparar una con otra la última imagen tomada y sus predecesoras, sino también, por ejemplo, la última imagen tomada y su antepredecesora. Cada una de estas comparaciones

conduce a un cálculo de la coordenada tridimensional. Los resultados se combinan después por promediado o por procedimientos de fusión, por ejemplo con un filtro de Kalman.

5 Por último, se registran las coordenadas tridimensionales de los puntos 5 en un mapa 3 del entorno del aparato de  
tratamiento 1. A partir de estas coordenadas tridimensionales se puede confeccionar seguidamente, por ejemplo, un  
mapa cuadrículado bidimensional, tal como se representa en la figura 3. La constitución del mapa 3 incluye una  
discretización de las coordenadas tridimensionales de los puntos 5 y la proyección de estos puntos 5 en el plano de  
10 base del suelo 2. Según la distancia del punto 5 al suelo 2 (elevación del punto) se agrupa ésta en clases diferentes.  
En el mapa 3 se representan en gris oscuro obstáculos 7 próximos al suelo por debajo de las cuales no puede pasar  
el aparato de tratamiento 1. Estos obstáculos 7 tienen una elevación menor o igual que la altura del aparato de  
tratamiento 1. Los obstáculos 7 que no pueden ser pasados por debajo están representados en gris medio en el  
mapa 3. Éstos tienen una altura mayor que la altura del aparato de tratamiento 1. Se puede tratar aquí, por ejemplo,  
15 del tablero de una mesa. Por último, los obstáculos 7 con una elevación muy grande y generalmente constante en  
toda la habitación están dibujados en gris claro. Los obstáculos 7 son, por ejemplo, paredes. Gracias a esta  
clasificación de los puntos 5 se obtiene un mapa 3 que le proporciona al usuario una reproducción de la habitación lo  
más fiel posible a la realidad.

El mapa 3 puede visualizarse ahora para el usuario en, por ejemplo, un terminal móvil, tal como un teléfono  
inteligente, una tableta o un ordenador personal. A este fin, se transmite el mapa 3 del aparato de tratamiento 1 al  
terminal, por ejemplo por medio de W-LAN, UMTS, 3G, GPRS o similares. La transmisión puede efectuarse  
20 directamente entre el aparato de tratamiento 1 y el terminal del usuario cuando éstos se encuentran, por ejemplo, en  
una red de datos común. Asimismo, el mapa 3 puede almacenarse transitoriamente también para reutilizarlo o para  
verlo en otros terminales.

En el mapa 3 el usuario puede seleccionar entonces un lugar al que debe llegar el aparato de tratamiento 1 para  
realizar allí, por ejemplo, un tratamiento puntual. Este lugar puede ser, por ejemplo, la zona en torno a una mesa que  
debe limpiarse regularmente a horas determinadas. Es posible también seleccionar zonas determinadas para evitar  
25 un tratamiento, por ejemplo zonas de la habitación con revestimientos de suelo sensibles, como parqué de madera  
auténtica, que no deben tratarse con un aparato de tratamiento 1 que trabaje en húmedo.

**Lista de símbolos de referencia**

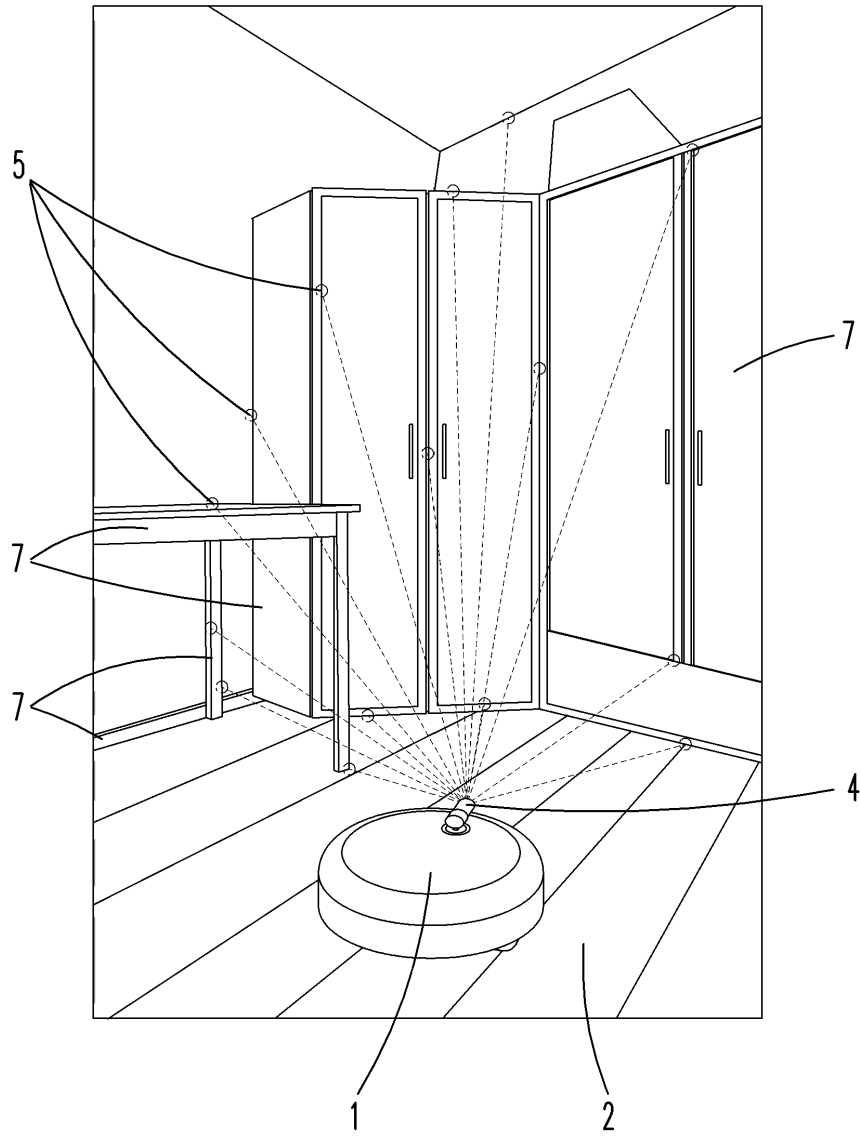
- 1 Aparato de tratamiento
- 2 Suelo
- 30 3 Mapa
- 4 Cámara
- 5 Punto
- 6 Información de altura
- 7 Obstáculo
- 35 d Distancia
- R<sub>1</sub> Primera posición en una habitación
- R<sub>2</sub> Segunda posición en una habitación
- α Ángulo
- β Ángulo

40

**REIVINDICACIONES**

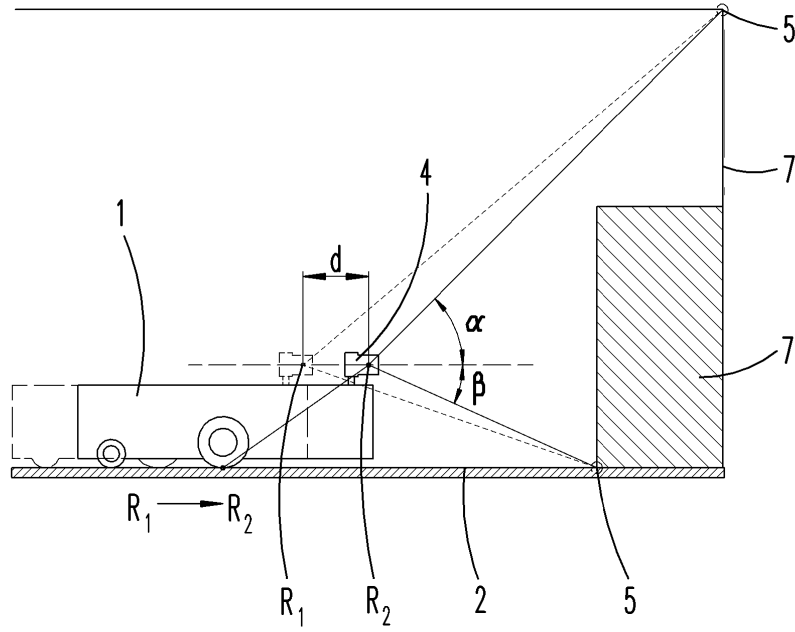
1. Procedimiento de tratamiento, especialmente limpieza, de un suelo (2) de una habitación por medio de un aparato de tratamiento automáticamente desplazable (1), en el que se confecciona un mapa (3) de la habitación y se visualiza este mapa para un usuario del aparato de tratamiento (1), en el que el usuario puede seleccionar en el mapa confeccionado (3) al menos una zona parcial de la habitación en la que el aparato de tratamiento (1) deba realizar u omitir un tratamiento del suelo (2), en el que se confecciona el mapa (3) de la habitación a partir de coordenadas tridimensionales de un sistema de coordenadas mundiales y en el que se asigna una coordenada tridimensional dentro del sistema de coordenadas mundiales a cada punto (5) de una multiplicidad de puntos (5) de la habitación y/o de un obstáculo (7) dispuesto en la habitación, **caracterizado** por que se visualiza el mapa (3) como un mapa bidimensional con informaciones de altura codificadas (6), especialmente codificadas en color, siendo la información de altura (6) una información de altura (6) de un obstáculo (7) y diferenciándose las codificaciones de obstáculos (7) de diferente altura.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que se acota la habitación por medio de un sensor de distancia de láser tridimensionalmente basculable dispuesto en el aparato de tratamiento (1).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que se acota la habitación por medio de una cámara (4) dispuesta en el aparato de tratamiento (1).
4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado** por que se toma una primera imagen de la cámara (4) desde una primera posición ( $R_1$ ) del aparato de tratamiento (1) en la habitación y por que se toma una segunda imagen desde una segunda posición ( $R_2$ ) del aparato de tratamiento (1) en la habitación, reduciéndose los datos de imagen contenidos en la primera imagen y la segunda imagen, especialmente por medio de una detección de bordes, a una multiplicidad de puntos (5) y/o líneas.
5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** por que los datos reducidos de la primera imagen y la segunda imagen se comparan uno con otro, calculándose para cada punto (5) y/o cada línea una coordenada tridimensional del sistema de coordenadas mundiales con ayuda de una distancia (d) recorrida por el aparato de tratamiento (1) entre la primera posición ( $R_1$ ) y la segunda posición ( $R_2$ ) en la habitación.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** por que se obtiene la distancia (d) entre la primera posición ( $R_1$ ) y la segunda posición ( $R_2$ ) en la habitación por medio de un sensor de distancia de láser dispuesto en el aparato de tratamiento (1), especialmente un sensor de triangulación.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que se visualiza el mapa (3) como un mapa cuadrículado o un mapa lineal.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que se confecciona el mapa (3) de la habitación por medio de un dispositivo de evaluación del aparato de tratamiento (1).
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que se confecciona el mapa (3) de la habitación por medio de un dispositivo de evaluación de un terminal móvil conectado en materia de datos con el aparato de tratamiento (1) y/o por medio de un dispositivo de evaluación integrado en una red de comunicación de datos.

**Fig. 1**





**Fig. 2**



**Fig. 3**

