

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 028 007**

51 Int. Cl.:

A47L 11/40

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2023** **E 23174937 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.04.2025** **EP 4289327**

54 Título: **Limpieza en húmedo de una superficie de suelo**

30 Prioridad:

07.06.2022 DE 102022205779

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

17.06.2025

73 Titular/es:

BSH HAUSGERÄTE GMBH (100.00%)

Carl-Wery-Strasse 34

81739 München, DE

72 Inventor/es:

SCHNITZER, FRANK y

HASSFURTER, STEFAN

74 Agente/Representante:

LOZANO ALONSO, José

ES 3 028 007 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

5 Limpieza en húmedo de una superficie de suelo

La presente invención se refiere a un robot de limpieza de suelo. En particular se refiere la invención al control de un robot, que está diseñado para limpiar en húmedo una superficie de suelo.

10 Un robot de limpieza está diseñado para limpiar una superficie de suelo. Entonces puede realizarse una limpieza en seco, por ejemplo aspirando el polvo, o una limpieza en húmedo, en la cual un líquido limpiador puede distribuirse sobre la superficie del suelo, para desprender o fijar suciedad. El líquido puede ser recogido a continuación por el robot en gran medida.

15 Por los documentos WO 2008/007830 A1, WO 2020/226-426 A2, CN 114 431 785 A y AU 2018 102 050 A4, se conocen procedimientos para controlar robots de limpieza, que además de la limpieza en seco ofrecen una limpieza en húmedo.

20 El robot de limpieza dispone de una rueda motriz y está diseñado para recorrer una ruta predeterminada sobre la superficie del suelo. Un equipo de limpieza para trabajar en húmedo la superficie del suelo se encuentra usualmente detrás de la rueda motriz, con lo cual no queda ninguna huella de la rueda sobre la superficie tratada. No obstante, en la utilización práctica a menudo no puede evitarse que el robot de limpieza pase de nuevo por encima de una superficie ya tratada y queden entonces visibles huellas de rodadura de la rueda motriz sobre la superficie limpiada.

25 El documento DE 10 2018 200 719 A1 propone analizar ópticamente la naturaleza de un suelo que ha de recorrer un robot de limpieza. El robot de limpieza puede entonces controlarse en función del resultado del análisis.

30 El documento DE 10 2014 111 217 A1 se refiere a un control de un robot de limpieza de suelo de forma que primeramente se ejecute una primera y a continuación una segunda etapa de limpieza sobre la superficie del suelo. La primera etapa puede incluir en particular una limpieza en seco y la segunda una limpieza en húmedo.

El documento US 2014/ 0 230 179 A1 describe un procedimiento para controlar un robot, en el cual se determina un grado de humedad de una zona de la superficie de suelo a recorrer.

35 El documento US 2021/ 0 068 524 A1 describe, entre otros, un robot que incluye sensores, que detectan la naturaleza del suelo a limpiar.

40 El documento DE 10 2012 108 008 A1 describe un aparato aspirador que tiene un sensor para captar características de un entorno del aparato aspirador.

Un objetivo básico de la presente invención consiste en proporcionar una técnica mejorada para una limpieza de gran calidad de una superficie de suelo mediante un robot de limpieza. La invención logra este objetivo mediante los objetos de las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones secundarias presentan formas de realización preferidas.

45 Según un primer aspecto de la presente invención, incluye un procedimiento para controlar un robot para limpiar en húmedo una superficie de suelo, etapas de recorrer la superficie del suelo y de limpiar en húmedo la superficie de suelo recorrida. Entonces se determina un grado de humedad de una zona de la superficie del suelo a recorrer por el robot en base a una limpieza ya realizada de la zona y la zona se recorre sólo si el grado de humedad es inferior a un valor de umbral predeterminado, planificándose una ruta que conduce sobre la superficie del suelo de forma tal que una zona ya tratada sólo se recorre en lo posible cuando su grado de humedad se encuentra bajo el valor de umbral.

50 De esta manera puede quedar asegurado que el robot no deja sobre una zona mojada o húmeda de la superficie del suelo ninguna huella que por ejemplo pueda provocar una rueda motriz o una rueda de soporte. La superficie del suelo puede dejarse atrás mejorada, libre de rayas y de huellas.

60 Con preferencia se trató previamente la zona a recorrer mediante el robot. Entonces puede haber limpiado el robot la zona en húmedo, de forma tal que un grado de humedad de la zona haya sido provocado por el robot. Evitando que se recorra la zona húmeda, puede permanecer la rueda motriz limpia y seca y disponerse de una mejor adherencia con la superficie del suelo. El robot puede así navegar con más precisión o desplazarse con más rapidez.

65 El grado de humedad de la zona puede determinarse mediante un sensor montado en el robot. El sensor puede funcionar por ejemplo ópticamente, capacitivamente o resistivamente. Mediante el sensor puede determinarse también una zona a recorrer que por otras razones distintas al tratamiento ya realizado por el robot, se encuentra

húmeda. Para comprobar el grado de humedad puede desplazarse el robot más lentamente o detenerse. Sobre otras zonas puede el mismo mantener su velocidad de tratamiento usual sin medición.

Según la invención, se determina un grado de humedad de la zona en base a una limpieza precedente de la zona.
5 El robot puede anotar en una memoria interna qué secciones de la superficie del suelo ha limpiado ya en húmedo. Puede evitarse entonces recorrer una tal zona.

En otra forma de realización preferida, se determina el grado de humedad de la zona en base a una duración entre la limpieza anterior y el recorrido planificado. Así puede calificarse por ejemplo una zona que se ha limpiado en
10 húmedo hace unos cinco minutos como suficientemente seca. Por el contrario, una zona que se ha limpiado en húmedo sólo hace unos segundos puede calificarse como aún demasiado húmeda para que el robot pudiera recorrerla. Si no se dispone de otra opción, puede detenerse el robot y esperar hasta que la zona haya tenido suficiente tiempo para secarse. La duración predeterminada puede fijarse en base a una temperatura ambiente y/o a una humedad del aire.

15 El grado de humedad de la zona puede determinarse también en base a una naturaleza de la superficie del suelo en la zona a recorrer. Por ejemplo puede secarse más rápidamente un enlosado de mármol que un parquet o linóleo. Otros suelos posibles son un suelo de madera, que puede estar sin tratar, aceitado o sellado, corcho, cemento, hormigón o azulejos esmaltados o sin esmaltar.

20 En una forma de realización similar, puede determinarse una duración a mantener entre la limpieza anterior y el recorrido planificado en función de la naturaleza de la superficie del suelo. Puede asociarse una duración predeterminada a cada naturaleza distinta predeterminada. Esta duración puede determinarse en función de una influencia del entorno, en particular de una humedad del aire o de una temperatura ambiental.

25 En otra forma de realización más, se determina el grado de humedad de la zona en base a una limpieza en húmedo realizada previamente en esa zona. Así puede tenerse en cuenta cuándo y cómo ha humectado el robot la propia zona. Si limpia el robot la zona por ejemplo varias veces o con especial intensidad, entonces puede presuponerse una duración necesaria más larga hasta que el grado de humedad para recorrerla sea suficientemente bajo.

30 Según la invención, se planifica una ruta que conduce sobre la superficie del suelo de forma tal que si es posible sólo se recorra una zona ya tratada cuando su grado de humedad se encuentre bajo el valor de umbral. Dicho de otra forma, puede conducirse la ruta de forma tal que se mantenga la duración predeterminada entre la limpieza de una zona y un recorrido subsiguiente. Entre ambos instantes puede tratar el robot otra zona de la superficie del
35 suelo.

Hay que tener en cuenta en general que una zona de la superficie del suelo ya tratada por el robot sólo debe considerarse como húmeda cuando el robot ha limpiado la zona en húmedo. Si no coloca el robot por ejemplo un
40 equipo limpiador que lleva consigo el mismo sobre la zona o bien si limpia la zona por ejemplo mediante un mecanismo de aspiración sólo en seco, entonces puede considerarse la zona tratada como no modificada o como seca.

Según otro aspecto de la presente invención, incluye un robot para la limpieza en húmedo de una superficie de
45 suelo un equipo de accionamiento para recorrer la superficie del suelo, un equipo limpiador para limpiar en húmedo una zona recorrida de la superficie del suelo y un equipo de procesamiento. Al respecto está diseñado el equipo de procesamiento para determinar un grado de humedad de una zona a recorrer por el robot de la superficie del suelo sobre la base de una limpieza anterior de la zona y recorrer la zona sólo cuando el grado de humedad se encuentre bajo un valor de umbral predeterminado, planificándose una ruta que conduzca sobre la superficie del suelo de forma tal que una zona ya tratada si es posible sólo se recorra cuando su grado de humedad se encuentre
50 bajo el valor de umbral.

El equipo de procesamiento puede estar diseñado para ejecutar total o parcialmente un procedimiento aquí descrito. Para ello puede incluir el equipo de procesamiento una microcomputadora o microcontrolador programable y el procedimiento puede existir en forma de un producto de programa informático con medios de
55 código de programa. El producto de programa informático puede también estar memorizado en un soporte de datos legible por computadora. Las características o ventajas del procedimiento pueden transmitirse al equipo o a la inversa.

60 El robot puede estar diseñado adicionalmente para limpiar en seco la superficie del suelo. En una forma de realización puede limpiar el robot primeramente la superficie del suelo en seco y sólo a continuación limpiar en húmedo. Una limpieza en seco de la superficie del suelo es en general bastante independiente de la limpieza en húmedo, con lo que aquí sólo describiremos la limpieza en húmedo.

65 El equipo de procesamiento puede determinar el grado de humedad de la zona a recorrer con referencia a una limpieza en húmedo anterior de esa zona. En otra forma de realización, que puede combinarse con ésta en cuanto a forma de proceder, incluye el robot un sensor para determinar el grado de humedad de la zona a recorrer. El

sensor puede incluir por ejemplo un sensor de infrarrojos, una cámara, un sensor resistivo o un sensor capacitivo. Con preferencia está equipado el sensor para explorar una zona de la superficie del suelo situada inmediatamente delante del robot, para determinar su grado de humedad. La exploración puede realizarse sin contacto.

5 La invención se describirá ahora con más precisión con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales representan:

figuras 1 y 2 un robot para limpiar una superficie de suelo;
 figura 3 un diagrama secuencial de un procedimiento para controlar un robot y
 figura 4 un mapa de ocupación para un robot de limpieza, a modo de ejemplo.

10

Las figuras 1 y 2 muestran un robot 100 a modo de ejemplo para limpiar una superficie de suelo 105. En la figura 1 se representa un lado inferior de un robot 100 y en la figura 2 una sección longitudinal. Una flecha de bloque muestra en cada caso una dirección de desplazamiento.

15 El robot 100 dispone de al menos una rueda motriz 110, un primer equipo limpiador 115, un segundo equipo limpiador opcional 120, así como otro tercer equipo limpiador opcional 125.

20 El primer equipo limpiador 115 se encuentra, en relación con la dirección de desplazamiento usual, con preferencia detrás de la rueda motriz 110 y el segundo y/o tercer equipo limpiador 120,125 puede encontrarse igualmente detrás o también delante del anterior. Opcionalmente está prevista una rueda de soporte o un patín delante del primer equipo limpiador 115. La configuración está elegida con preferencia de forma tal que detrás del primer equipo limpiador 115 no está montado ningún elemento en el robot 100 que pudiera tomar contacto con la superficie del suelo 105 o bien que pudiera perjudicar un resultado de limpieza ya logrado en la superficie del suelo 105.

25 El primer equipo limpiador 115 está equipado para limpiar en húmedo la superficie del suelo 105. Para ello puede conducirse un depósito de líquido a bordo del robot 100, en el que está alojado líquido, que se distribuye en la zona del primer equipo limpiador 115 sobre la superficie del suelo 105. Un elemento del primer equipo limpiador 115, que está diseñado para conducirlo a lo largo de la superficie del suelo 105, por ejemplo una tela o un tejido, puede moverse adicionalmente, por ejemplo con forma circular, lineal o sobre una cicloide. En una forma de
 30 realización, puede activarse o desactivarse el primer equipo limpiador 115. Para desactivarlo, puede ser levantado de la superficie del suelo 105 y para activarlo, hacerlo descender sobre la misma.

El segundo equipo limpiador 120 opcional está diseñado con preferencia para limpiar en seco la superficie del suelo 105. En la forma de realización representada, incluye el segundo equipo limpiador 120 un rodillo de cepillo, al que opcionalmente puede apoyar un mecanismo aspirador a modo de una aspiradora. El tercer equipo limpiador
 35 125 opcional incluye aquí un cepillo o escoba que puede girar alrededor de un eje vertical, que en particular junto con el segundo equipo limpiador 120, puede utilizarse para limpiar la superficie del suelo 105 sin espacios intermedios hasta un obstáculo.

40 Un equipo de procesamiento 130 está diseñado para controlar el robot 100 sobre la superficie del suelo 105 y utilizar adecuadamente los equipos limpiadores 115 a 125. En una forma de realización se limpia la superficie del suelo 105 primeramente en seco con el segundo y/o tercer equipo limpiador 120,125 y sólo después en húmedo mediante el primer equipo limpiador 115.

45 Para explorar un entorno, puede estar previsto un primer sensor 135, que por ejemplo pueden incluir una cámara o un sensor LIDAR. Otros posibles sensores 135 incluyen un sensor de radar, una plataforma inercial, un giroscopio o un transmisor de giro en una rueda motriz. También pueden estar previstos varios primeros sensores 135. El equipo de procesamiento 130 puede determinar una posición del robot 100, así como la de un obstáculo sobre la superficie del suelo 105 en base a exploraciones del primer sensor 135. Opcionalmente puede determinar el equipo
 50 de procesamiento 130 en base a las exploraciones también una ruta para recorrer la superficie del suelo 105.

Con preferencia está previsto un segundo sensor 140, que está diseñado para determinar un grado de humedad de una zona de la superficie del suelo 105 que se encuentra en la dirección de desplazamiento delante del robot 100. Para ello está dispuesto el segundo sensor 140 preferentemente delante de la rueda motriz 110. El segundo
 55 sensor 140 puede incluir por ejemplo un sensor de infrarrojos, una cámara, un sensor resistivo, un sensor capacitivo, un medidor de la humedad del aire, un sensor del grado de brillo o un sensor óptico, que explora la superficie del suelo, similarmente a lo que se conoce por un ratón de computadora.

En función del principio de medida, puede estar montado el segundo sensor 140 por ejemplo en un límite delantero del robot 100, estando orientada una zona de exploración usualmente oblicuamente hacia delante sobre la
 60 superficie del suelo 105. En otra forma de realización, puede estar dispuesto el segundo sensor 140 en una zona inferior del robot 100, por ejemplo delante o detrás del segundo equipo limpiador 120. En general debe estar montado el sensor 140 con preferencia en el robot 100 de forma tal que el mismo pueda determinar una zona aún húmeda de la superficie del suelo 105, incluso antes de que un elemento del robot 100 haya dejado huellas sobre la zona húmeda. El segundo sensor 140 se utiliza por lo tanto con preferencia delante de la rueda motriz 110 y de
 65 todas las ruedas de soporte, patines o equipos de procesamiento 120,125 posibles, que pudieran dejar una huella

sobre una zona húmeda de la superficie del suelo 105.

La figura 3 muestra un diagrama secuencial de un procedimiento 300 para controlar un robot 100. El procedimiento 300 puede ejecutarse en particular mediante un equipo de procesamiento 130 a bordo del robot 100.

5

En una etapa 305 puede determinarse una ruta para el robot 100. La ruta conduce con preferencia sobre una superficie del suelo 105 de forma tal que pueden limpiarse sin discontinuidad zonas libres durante el recorrido mediante el robot 100, minimizándose con preferencia una longitud de un tramo recorrido sobre la superficie del suelo. La ruta puede también optimizarse en cuanto a otros parámetros. En una forma de realización se determina la ruta de forma que se cruza lo menos posible con sí misma. Para ello puede evitarse una zona de la superficie del suelo 105 ya tratada o bien cargarse con una función de coste elevada. Más preferentemente discurre la ruta con forma de meandro. En una forma de realización se tiende a que la ruta incluya una serie de trayectorias paralelas entre sí, con lo cual la superficie del suelo 105 puede limpiarse en lo posible sin rayas y por completo.

10

En una etapa 310 puede ejecutarse una limpieza de la superficie del suelo 105. Para ello puede desplazarse el robot 100 sobre la superficie del suelo 105 a lo largo de una determinada ruta y utilizar el primer equipo limpiador 115 para realizar una limpieza en húmedo. Una limpieza en seco puede realizarse a la vez o bien en la misma etapa de trabajo o haberse realizado ya en un instante anterior.

15

En una etapa 315 puede registrarse una zona ya limpiada de la superficie del suelo 105 en un mapa de ocupación. Un mapa de ocupación a modo de ejemplo se describe con más exactitud con referencia a la figura 4.

20

En una etapa 320 puede determinarse si la ruta predeterminada cruza una zona ya limpiada de la ruta. En particular puede comprobarse si una zona de la superficie del suelo 105 que se encuentra inmediatamente delante del robot 100 en la dirección de desplazamiento, se ha limpiado ya. Esta determinación puede realizarse en base al mapa de ocupación. Si la zona aún no se ha limpiado, puede continuarse con la etapa 310.

25

De no ser así, si delante del robot 100 se encuentra una zona ya limpiada, puede comprobarse en una etapa 325 si es posible una ruta alternativa que no cruce ninguna zona previamente limpiada. Si es éste el caso, puede determinarse o bien adaptarse la ruta correspondientemente y el procedimiento 300 puede continuar con la etapa 310.

30

De no ser así, si no puede determinarse ninguna ruta alternativa, puede determinarse en una etapa 330 si una limpieza de la zona a recorrer por el robot 100 se encuentra hacia el pasado más lejos en el tiempo que una duración predeterminada. Si es éste el caso, entonces puede recorrerse la zona sin que exista el peligro de dejar detrás huellas sobre la zona. El procedimiento 300 puede continuar en este caso con la etapa 310.

35

De no ser así, cuando la última limpieza se ha realizado recientemente, puede comprobarse en una etapa 335 si la zona a recorrer está húmeda. Para ello puede comprobarse el grado de humedad de dicha zona mediante el segundo sensor 140. Si el grado de humedad se encuentra por debajo de un nivel de umbral predeterminado, puede recorrerse la zona y continuar el procedimiento con la etapa 310. Si se determina que el grado de humedad de la zona medido no coincide con el grado de humedad determinado en base a la duración del secado, puede adaptarse la duración predeterminada. Al respecto puede tenerse en cuenta la naturaleza de la superficie del suelo 105 en la zona.

40

45

De no ser así, cuando la zona a recorrer está aún demasiado húmeda, puede esperarse en una etapa 340 hasta que el grado de humedad de la zona haya descendido por debajo del valor de umbral predeterminado y/o hasta que haya transcurrido el tiempo predeterminado.

50

Es de reseñar que las etapas del procedimiento presentadas no tienen que ejecutarse necesariamente en la secuencia descrita y que tampoco tienen que estar realizadas todas las etapas citadas en el procedimiento 300. La determinación del grado de humedad de una zona de la superficie del suelo 105 en relación con el tiempo transcurrido desde la última limpieza en húmedo puede seguir adicional o alternativamente a una determinación mediante medición del grado de humedad mediante el segundo sensor 140. La determinación de una ruta alternativa puede también realizarse sólo cuando una o varias pruebas indican un grado de humedad demasiado alto en la zona a recorrer. Se prefiere que la espera en la etapa 340 sea la alternativa que sólo se elija en último lugar cuando una zona a tratar de la superficie del suelo 105 tenga un grado de humedad demasiado alto.

55

La figura 4 muestra un mapa de ocupación 400 a modo de ejemplo, que puede utilizarse para la navegación o bien determinación de la ruta para el robot 100. A modo de ejemplo se prevén tres niveles 405, 410 y 415 que cubren la misma área física, pero que representan informaciones distintas. El mapa de ocupación 400 está dividido en todos los niveles 405 a 415 en una retícula predeterminada de campos, que corresponden a respectivas zonas de la superficie del suelo 105. Para mejor comprensión de la representación, se ha dibujado una línea vertical discontinua, que une entre sí verticalmente tres campos de los niveles 405-415 tomados como ejemplo, que se corresponden entre sí. El mapa de ocupación 400 puede representar un hogar o una habitación de un hogar, en la cual ha de utilizarse el robot 100.

60

65

En el primer nivel 405 se ha dibujado una ruta 420. La ruta 420 discurre desde un punto de arranque predeterminado usualmente con forma de meandro sobre la superficie del suelo 105, con lo cual cada zona puede recorrerse, limpiándose entonces, al menos una vez y con preferencia no más de una vez mediante el robot 100. Si deben realizarse distintos recorridos de limpieza, por ejemplo un recorrido de limpieza en seco y uno en húmedo, entonces puede determinarse una ruta 420 para el recorrido de limpieza en seco según cualquier procedimiento conocido. La ruta 420 representada para el recorrido de limpieza en húmedo se determina con preferencia de forma tal que tenga los menos puntos posibles de cruce con sí misma. Pueden utilizarse adicionalmente otros objetivos de optimización.

El segundo nivel 410 incluye obstáculos 425, que por ejemplo pueden incluir una pared, un mueble o una alfombra de pelo largo. Opcionalmente puede diferenciarse entre un obstáculo 425 que puede recorrerse, pero que no ha de limpiarse y uno que no puede recorrerse. Durante el recorrido de un obstáculo 425 que no ha de limpiarse puede desactivarse el primer equipo limpiador 115.

El tercer nivel 415 puede incluir valores binarios, que indican si el robot 100 ha visitado ya la correspondiente zona de la superficie del suelo 105 en el presente recorrido de limpieza. Si es éste el caso, se habla de una ruta que se cruza consigo misma. Antes del recorrido de limpieza pueden colocarse todos los campos en un valor predeterminado.

En la forma de realización representada, más refinada que lo antes descrito, contiene el tercer nivel 415 en cada uno de los distintos campos un registro, que indica el instante en el que por última vez el robot 100 ha limpiado en húmedo la correspondiente zona de la superficie del suelo 105. Los campos no ocupados pueden también estar inicializados aquí con un valor predeterminado, que indica que la zona aún no se ha tratado en el recorrido de limpieza actual. Al recorrer la superficie del suelo 105, puede dotarse un campo de tercer nivel 415, que corresponde a una zona ya tratada de la superficie del suelo 105, de un registro que indica un instante actual. El registro puede incluir en particular una marca de tiempo que opcionalmente contiene también una fecha.

Para generar la marca de tiempo puede llevarse a bordo del robot 100 un transmisor de tiempo 430. El registro de la marca de tiempo actual en el campo correspondiente del tercer nivel 415 puede realizarse al acceder a la zona, durante el tratamiento o al abandonar la zona. En la forma de realización representada se han registrado, simplemente a modo de ejemplo, marcas de tiempo en la gama de 1 a 6. Las etapas de tiempo entre marcas de tiempo consecutivas pueden ser en cada caso de un segundo u otro valor predeterminado.

Si el robot está a punto de recorrer una zona de la superficie del suelo 105 que corresponde a un campo del tercer nivel 415 ya ocupado, puede determinarse cuánto tiempo ha transcurrido entre el tratamiento anterior de la zona y el instante actual, sustrayendo de un tiempo actual del transmisor de tiempo 430 el tiempo registrado en el campo. En el presente ejemplo se limpió en húmedo la zona a recorrer de la superficie del suelo 105 hace $8-1 = 7$ etapas de tiempo.

En una forma de realización, se predetermina la duración que usualmente es suficiente para que se seque de nuevo una zona de la superficie del suelo 105 limpiada en húmedo. Si esta duración es en el presente ejemplo de siete o menos, entonces puede continuar el robot con la ruta 420. Si la duración predeterminada es por el contrario de ocho o más, entonces debe esperar el robot 100 hasta que se ha alcanzado el tiempo de secado predeterminado. En el ejemplo representado no puede presentar el mismo ninguna ruta 420 alternativa, ya que tanto a la derecha como a la izquierda del mismo se encuentran obstáculos 425 y un campo situado detrás de él se ha limpiado ya igualmente en húmedo.

Cuando el robot 100 ha finalizado su recorrido de limpieza de la superficie del suelo 105, puede existir en el mapa de ocupación 400 en cada campo bien un obstáculo 425 en el segundo nivel 410 o bien una marca de tiempo en el tercer nivel 415. Los valores del tercer nivel 415 pueden borrarse tras el recorrido de limpieza o bien colocarse en un valor predeterminado o bien mantenerse para un recorrido de limpieza posterior. El transmisor de tiempo 430 corre con preferencia continuamente, incluso entre recorridos de limpieza.

Lista de referencias

	100	robot
	105	superficie del suelo
5	110	rueda motriz
	115	primer equipo limpiador, en húmedo
	120	segundo equipo limpiador, en seco
	125	tercer equipo limpiador, en seco
	130	equipo de procesamiento
10	135	primer sensor, exploración de un entorno
	140	segundo sensor, determinación de un grado de humedad
	300	procedimiento
	305	determinar la ruta
15	310	realizar la limpieza
	315	registrar la zona limpiada en el mapa de ocupación
	320	¿cruza la ruta una zona ya limpiada?
	325	¿es posible una ruta alternativa?
	330	¿se ha limpiado durante el tiempo suficiente?
20	335	¿está húmedo el suelo?
	340	esperar
	400	mapa de ocupación
	405	primer nivel: ruta
25	410	segundo nivel: ocupación
	415	tercer nivel: instantes de limpieza
	420	ruta
	425	obstáculo
	430	transmisor de tiempo
30		

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento (300) para controlar un robot (100) para limpiar en húmedo una superficie de suelo (105), incluyendo el procedimiento (300) lo siguiente:
5 - recorrer (310) la superficie del suelo (105) y limpiar en húmedo (310) una zona recorrida de la superficie del suelo (105),
 - determinándose (330, 335) un grado de humedad de una zona de la superficie del suelo (105) a recorrer por el robot (100) y
 - la zona se recorre (310) sólo si el grado de humedad es inferior a un valor de umbral predeterminado,
10 **caracterizado porque**
 - se determina (330) un grado de humedad de la zona en base a una limpieza precedente de la zona y
 - se planifica una ruta (420) que conduce sobre la superficie del suelo (105) de forma tal que si es posible sólo se recorra una zona ya tratada cuando su grado de humedad se encuentre bajo el valor de umbral.
- 15 2. Procedimiento (300) según la reivindicación 1,
 en el que se había tratado (310) previamente la zona a recorrer mediante el robot (100).
3. Procedimiento (300) según la reivindicación 1 ó 2,
 en el que un grado de humedad de la zona se determina (335) mediante un sensor (140) montado en el robot
20 (100).
4. Procedimiento (300) según una de las reivindicaciones precedentes,
 en el que se determina (330) el grado de humedad de la zona en base a una duración entre la limpieza anterior y el recorrido planificado.
25 5. Procedimiento (300) según una de las reivindicaciones precedentes,
 en el que el grado de humedad de la zona se determina en base a una naturaleza de la superficie del suelo (105) en esa zona.
- 30 6. Procedimiento (300) según una de las reivindicaciones precedentes 6,
 en el que el grado de humedad de la zona se determina en base a una limpieza en húmedo realizada previamente en esa zona.
7. Robot (100) para la limpieza en húmedo de una superficie de suelo (105), teniendo el robot (100) lo siguiente:
35 - un equipo de accionamiento (110) para recorrer la superficie del suelo (105);
 - un equipo limpiador (115) para limpiar en húmedo una zona ya recorrida de la superficie del suelo (105) y
 - un equipo de procesamiento (130), que está diseñado para determinar un grado de humedad de una zona de la superficie del suelo (105) a recorrer por el robot (100) y
 - la zona sólo se recorre cuando el grado de humedad se encuentre bajo un valor de umbral predeterminado,
40 **caracterizado porque**
 - se determina (330) un grado de humedad de la zona en base a una limpieza precedente de la zona y
 - se planifica una ruta (420) que conduce sobre la superficie del suelo (105) de forma tal que si es posible sólo se recorra una zona ya tratada cuando su grado de humedad se encuentre bajo el valor de umbral.
- 45 8. Robot (100) según la reivindicación 7,
 que incluye además un sensor (140) para determinar el grado de humedad de la zona a recorrer.

1/3

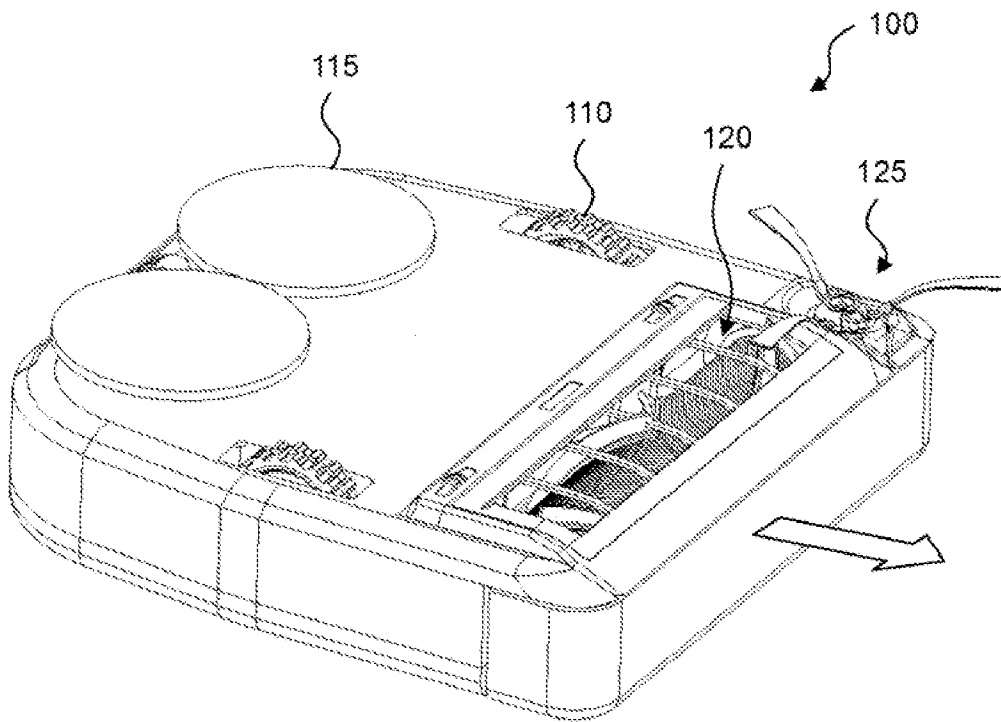


Fig. 1

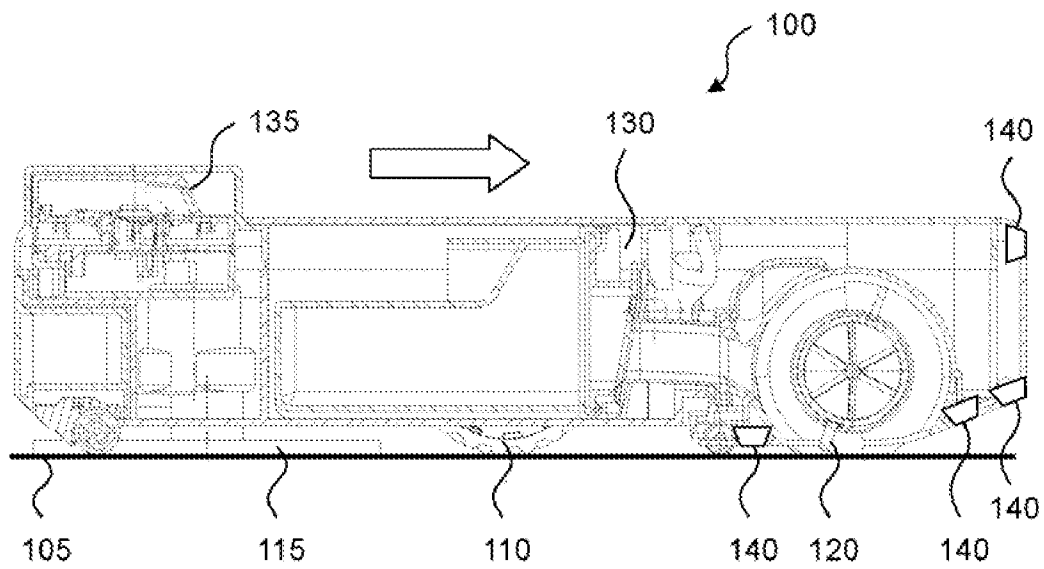


Fig. 2

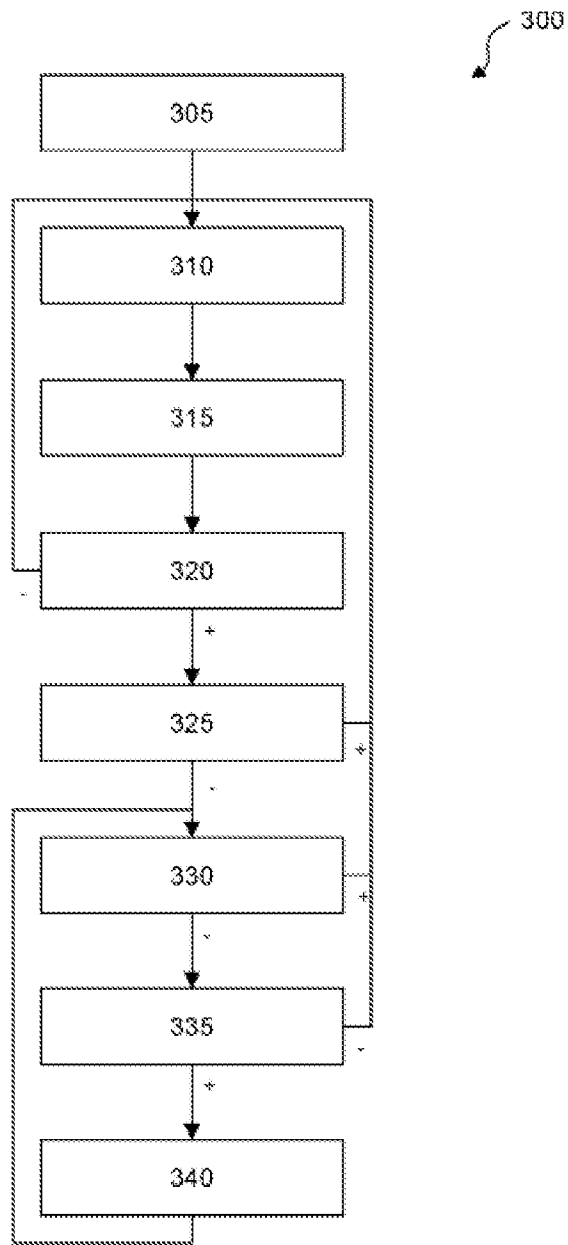


Fig. 3

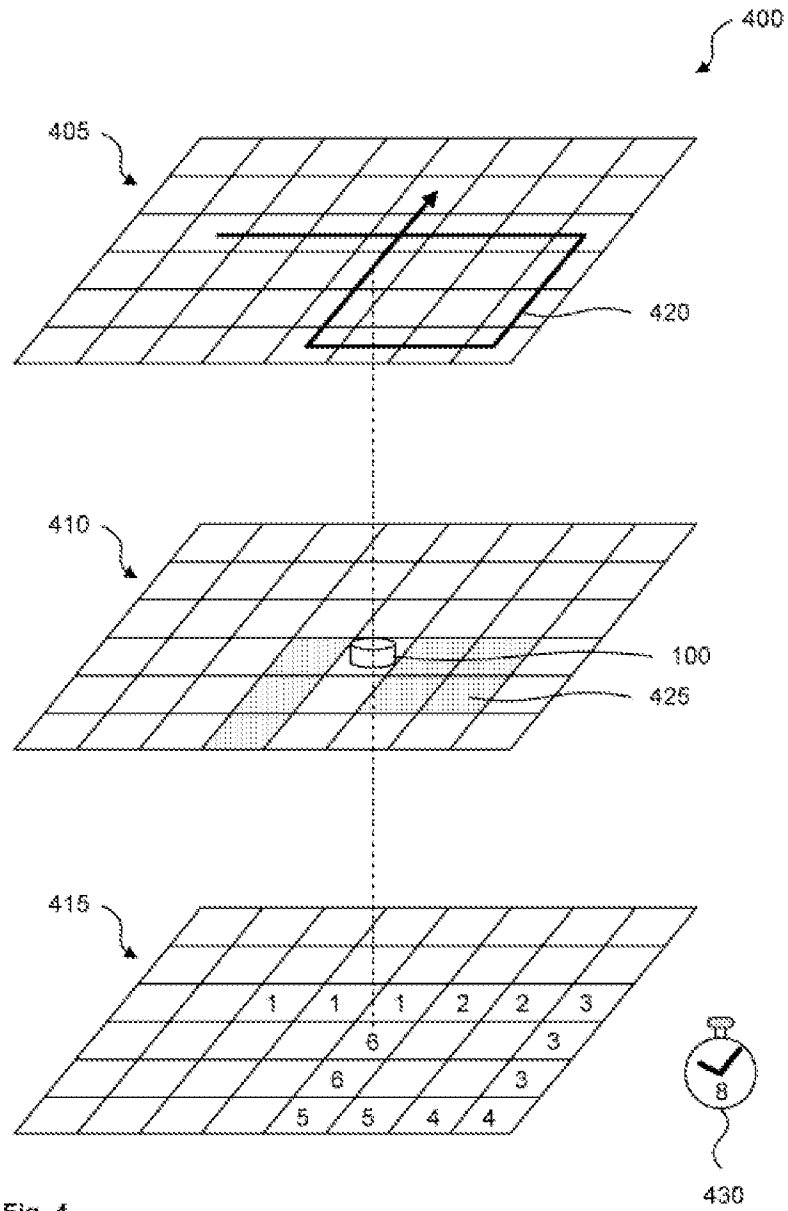


Fig. 4