

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 777 791**

51 Int. Cl.:

A47L 9/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.01.2018** **E 18154132 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2020** **EP 3357395**

54 Título: **Aparato de tratamiento de suelos dotado de traslación automática**

30 Prioridad:

01.02.2017 DE 102017101936

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

06.08.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KOETZ, HENDRIK y
HAHN, PIA**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 777 791 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

Aparato de tratamiento de suelos dotado de traslación automática

Campo de la técnica

5 La invención se refiere a un aparato de tratamiento de suelos dotado de traslación automática, especialmente un robot de limpieza, que comprende un elemento de tratamiento de suelos, al menos dos ruedas motorizadas y un dispositivo de detección para reconocer una clase de suelo de una superficie a tratar, presentando el dispositivo de detección un elemento de resistencia de fricción.

10 Además, la invención se refiere a un procedimiento de funcionamiento de un aparato de tratamiento de suelos dotado de traslación automática que comprende un elemento de tratamiento de suelos, al menos dos ruedas motorizadas y un dispositivo de detección para reconocer una clase de suelo de una superficie a tratar.

Estado de la técnica

15 Los aparatos de tratamiento de suelos de esta clase son suficientemente conocidos en el estado de la técnica. Por ejemplo, se trata de un robot de aspiración o de fregado que puede recorrer de manera autónoma una superficie a limpiar y realizar en ella tareas de limpieza tales como aspiración, fregado o similares. Para adaptar la clase de tratamiento a la respectiva clase de suelo de la superficie se ha previsto un dispositivo de detección que determina primeramente la clase de suelo antes de la operación de tratamiento. Se consigue así, por ejemplo, que determinadas zonas de una habitación sean excluidas de una operación de tratamiento, puesto que su superficie no es adecuada para ello. En un robot de fregado puede estar previsto, por ejemplo, que se excluyan alfombras de una limpieza en húmedo. Además, en un robot de aspiración se pueden adaptar, por ejemplo, una potencia de soplante y una potencia de cepillo a la respectiva superficie. Asimismo, se pueden regular labios de sellado o rodillos de apoyo en función de la clase de suelo reconocida.

20 Para determinar la clase de suelo son conocidos diferentes dispositivos de detección en el estado de la técnica. Frecuentemente, se emplean dispositivos de medida ópticos, tales como dispositivos de medida formadores de imágenes, que toman una imagen de la superficie por medio de un sistema de cámara y la comparan con imágenes de referencia o características de referencia. El gasto técnico para el sistema de cámara y el procesamiento de imágenes para evaluar las imágenes son correspondientemente altos. En dispositivos de detección ópticos es desventajoso también el que solo se pueda conseguir un resultado de medida óptimo cuando la superficie a determinar esté apantallada con respecto a la luz ambiental. Por tanto, este dispositivo de detección requiere un mayor gasto de equipamiento.

30 Asimismo, se conoce también en el estado de la técnica, por ejemplo por el documento DE 10 2004 010 827 A1 el recurso de evaluar una corriente de motor de una unidad de accionamiento y/o una unidad de tratamiento de suelos de un aparato de tratamiento de suelos y compararla con valores de referencia. La corriente del motor muestra una característica que depende de la naturaleza de la superficie del suelo, con lo que, partiendo de una corriente característica del motor del aparato de tratamiento de suelos, se puede deducir una superficie de suelo actualmente tratada.

35 El documento DE 103 57 635 A1 divulga también un aparato de limpieza de suelos en el que se realiza un reconocimiento del suelo capturando un resbalamiento y/o una resistencia a la traslación sobre una superficie de suelo. El resbalamiento se adquiere por medio de una comparación entre el trayecto recorrido y las revoluciones de una rueda de accionamiento y/o un cepillo accionado.

40 Sumario de la invención

Partiendo del estado de la técnica antes citado, el problema de la invención consiste en crear un aparato de tratamiento de suelos con un dispositivo de detección que haga posible de manera alternativa una determinación fiable de la clase de suelo.

45 La invención propone como solución un aparato de tratamiento de suelos dotado de traslación automática en el que el elemento de resistencia de fricción contacta con la superficie durante un desplazamiento de modo que una resultante de fuerzas ataque en el aparato de tratamiento de suelos fuera de un eje de referencia, estando orientado el eje de referencia en sentido paralelo a una dirección de movimiento principal del aparato de tratamiento de suelos prefijada por la orientación de las ruedas y estando centrado dicho eje de referencia entre las ruedas, referido a una dirección perpendicular al mismo.

50 Según la invención, el aparato de tratamiento de suelos presenta un elemento de resistencia de fricción que no está dispuesto simétricamente con respecto a un eje de referencia definido por la posición de las ruedas en el aparato de tratamiento de suelos. Por ejemplo, el elemento de resistencia de fricción puede presentar distancias diferentes a las ruedas. El elemento de resistencia de fricción está dispuesto en una carcasa del aparato de tratamiento de suelos de modo que el elemento de resistencia de fricción esté en contacto con la superficie durante un funcionamiento usual

del aparato de tratamiento de suelos, es decir, durante un tratamiento de una superficie. Por tanto, el elemento de resistencia de fricción está sometido, a consecuencia de la resistencia de fricción, a una sollicitación de fuerza que, debido a la disposición no central del elemento de resistencia de fricción con relación a las ruedas, origina una deriva del aparato de tratamiento de suelos sobre la superficie. Siempre que ambas ruedas estén sometidas a iguales relaciones de fuerza, el aparato de tratamiento de suelos se traslada en línea recta, es decir que sigue su dirección de movimiento principal prefijada por el eje de rotación de las ruedas. Sin embargo, si el aparato de tratamiento de suelos cambia de, por ejemplo, una superficie de suelo duro, que presenta una pequeña resistencia de fricción, a un suelo de moqueta, se aumenta la resistencia de fricción entre el elemento de resistencia de fricción y la superficie. Ataca así una fuerza de fricción incrementada en el elemento de resistencia de fricción, suprimiéndose una primera parte de la fuerza de fricción en la zona del elemento de resistencia de fricción que está dispuesta en uno de los lados del eje de referencia, y suprimiéndose una segunda parte de la fuerza de fricción en la zona del elemento de resistencia de fricción que está formada en el lado opuesto del eje de referencia. Por tanto, en los lados opuestos del aparato de tratamiento de suelos atacan fuerzas diferentes en el elemento de resistencia – y así también en las ruedas. Esto conduce a que la zona del aparato de tratamiento de suelos que presenta una mayor superficie de ataque entre el elemento de resistencia de fricción y la superficie sea frenada más fuertemente que la otra zona parcial correspondiente. Como consecuencia de esto, se produce una diferencia de número de revoluciones de las ruedas accionadas con la misma fuerza de accionamiento que a su vez ocasiona un pivotamiento del aparato de tratamiento de suelos con relación a la dirección de desplazamiento original, es decir que el aparato de tratamiento de suelos realiza un viaje en curva. Por último, con ayuda de esta deriva dependiente de la clase de suelo se puede reconocer la clase de suelo de la superficie sobre la cual se traslada el aparato de tratamiento de suelos. En particular, se pueden diferenciar así suelos duros de suelos de moqueta, suelos de moqueta de pelo corto de suelos de moqueta de pelo largo y similares.

En principio, es suficiente en el sentido de la invención que el elemento de resistencia de fricción proporcione a ambos lados del eje de referencia unas superficies de contacto de diferente tamaño con la superficie a limpiar. Es esencial que unas fuerzas de resistencia diferentes ataquen en los dos lados del elemento de resistencia de fricción de modo que resulte una deriva del aparato de tratamiento de suelos. En lugar de un único elemento de resistencia de fricción pueden estar dispuestos también en el aparato de tratamiento de suelos varios elementos de resistencia de fricción que presenten en conjunto una disposición y/o configuración asimétricas con respecto al eje de referencia.

Se propone que el elemento de resistencia de fricción sea un elemento de tratamiento para tratar la superficie que debe ser tratada, siendo en particular un rodillo de limpieza que gira perpendicularmente al eje de referencia. Por tanto, el elemento de tratamiento situado usualmente de todos modos en el aparato de tratamiento de suelos sirve al mismo tiempo para que, aparte de su función de tratamiento propiamente dicha, opere adicionalmente al mismo tiempo como elemento de resistencia de fricción del dispositivo de detección para reconocer una clase de suelo. El elemento de tratamiento puede ser, por ejemplo, un rodillo de limpieza rotativo que presente en su superficie periférica unos elementos de cerdas o un revestimiento de limpieza textil. En un estado del aparato de tratamiento de suelos no colocado sobre una superficie, una zona parcial de la superficie periférica del rodillo de limpieza o en general del elemento de resistencia de fricción se proyecta más allá del plano de apoyo abarcado por las ruedas, con lo que en un estado del aparato de tratamiento de suelos colocado sobre la superficie se produce un contacto entre el elemento de resistencia de fricción y la superficie, por ejemplo un encaje de los elementos de cerdas o de las fibras del rodillo de limpieza en fibras de la superficie que se debe limpiar. De este modo, se puede diferenciar, por ejemplo, un suelo de moqueta de un suelo duro. Ventajosamente, el elemento de tratamiento gira durante el tratamiento de suelos, siendo posible tanto una rotación en la dirección de rotación de las ruedas como en una dirección contraria.

Sin embargo, son posibles también elementos de resistencia de fricción dispuestos de manera inamovible en el aparato de tratamiento de suelos. En un caso especialmente sencillo, el elemento de resistencia de fricción puede consistir en una regleta de cerdas, un labio de sellado o un elemento de resistencia sobresaliente debajo de la carcasa del aparato de tratamiento de suelos, el cual sirve exclusivamente para la finalidad de provocar una fuerza de resistencia que, debido a la acción asimétrica con relación al eje de referencia, conduzca a una deriva del aparato de tratamiento de suelos.

Se propone que el elemento de resistencia de fricción esté dispuesto perpendicularmente al eje de referencia y presente en un lado del eje de referencia una longitud mayor que en el lado opuesto de dicho eje de referencia. En un caso especialmente sencillo, el elemento de resistencia de fricción es un elemento de limpieza cilíndrico que gira alrededor de un eje de rotación y que se cruza con el eje de referencia. Las dos zonas parciales del elemento de resistencia que se extienden en lados diferentes del eje de referencia son de diferente longitud y son así sometidas a fuerzas diferentes al hacer contacto con la superficie que se debe limpiar.

Asimismo, se propone que el aparato de tratamiento de suelos presente un dispositivo de control y evaluación que esté preparado para comparar los números de revoluciones de las ruedas uno con otro bajo una misma fuerza de accionamiento a fin de reconocer la clase de suelo y comparar una diferencia detectada de número de revoluciones con unas diferencias de referencia dependientes de la clase de suelo. La deriva anteriormente descrita del aparato

de tratamiento de suelos en función de la resistencia conduce a una diferencia de número de revoluciones de las ruedas accionadas, ya que la rueda que se encuentra en el lado con la mayor resistencia de fricción gira menos rápidamente que la rueda colocada en el lado opuesto, referido al eje de referencia. Esta diferencia de número de revoluciones se compara con diferencias de referencia almacenadas en una memoria del aparato de tratamiento de suelos que son características de una respectiva clase de suelo determinada sobre la cual se traslada el aparato de tratamiento de suelos. Por ejemplo, una diferencia de número de revoluciones al recorrer un suelo de moqueta es mayor que una diferencia de número de revoluciones al recorrer un suelo duro. Si se encuentra una coincidencia entre la diferencia de número de revoluciones calculada y una diferencia de referencia o un intervalo de diferencia de referencia, se puede deducir la clase de suelo actualmente recorrida. En conocimiento de la clase de suelo, se puede ajustar seguidamente, por ejemplo, una clase de limpieza, por ejemplo en seco o en húmedo, un tratamiento mecánico o similar para poder tratar la superficie de una manera óptima.

Asimismo, se propone que el dispositivo de detección presente un dispositivo amperimétrico asociado a un motor de accionamiento del elemento de resistencia de fricción, estando preparado un dispositivo de control y evaluación del aparato de tratamiento de suelos para comparar una corriente eléctrica absorbida por el motor de accionamiento con corrientes de referencia dependientes de la clase de suelo. El elemento de resistencia de fricción puede ser aquí el mismo elemento de resistencia de fricción que conduce también a que se produzca la deriva del aparato de tratamiento de suelos. Sin embargo, como alternativa, se puede tratar también de un elemento de resistencia de fricción adicional. El elemento de resistencia de fricción es accionado por un motor de accionamiento que absorbe una corriente definida en función de una resistencia de fricción dependiente de la clase de suelo. Si, por ejemplo, partiendo del recorrido de un suelo duro aumenta la corriente absorbida por el motor de accionamiento, se puede deducir que se ha abandonado el suelo duro y que el aparato de tratamiento de suelos se traslada ahora sobre, por ejemplo, un suelo de moqueta. El elemento de resistencia de fricción puede ser, por ejemplo, un cepillo lateral del aparato de tratamiento de suelos que está montado de manera rotativa. Este cepillo lateral está dispuesto usualmente adelante en el aparato de tratamiento de suelos, referido a una dirección de movimiento principal, y sirve para llevar material aspirable desde, por ejemplo, rincones de una habitación hasta un canal de aspiración del aparato de tratamiento de suelos. El cepillo lateral está constituido, por ejemplo, por varios mechones de cerdas que presentan un contacto directo con la superficie que se debe limpiar. Según la naturaleza del suelo, el cepillo lateral experimenta una fricción diferente, concretamente una fricción relativamente pequeña sobre suelo duro y una fricción comparativamente mayor sobre suelo de moqueta. Dado que el motor de accionamiento del cepillo lateral o en general del elemento de resistencia de fricción está regulado en su número de revoluciones, se produce a alta fricción una absorción de corriente o de potencia incrementada del motor de accionamiento. Esta corriente o esta potencia puede evaluarse con referencia a la clase de suelo. Rige el mismo principio también para otros elementos de resistencia de fricción que no estén configurados como un cepillo lateral, por ejemplo un cepillo principal rotativo del aparato de tratamiento de suelos. El cepillo principal es en general un cepillo dispuesto en toda la anchura del aparato de tratamiento de suelos que trata un área grande de una superficie que se debe limpiar.

Asimismo, puede estar previsto que el dispositivo de detección presente un dispositivo de medida por reflexión óptica con una fuente de luz y un receptor de luz, estando sustancialmente orientada una dirección de emisión de luz de la fuente de luz en dirección al plano de apoyo abarcado por las ruedas. Aparte del elemento de resistencia de fricción, el dispositivo de detección puede presentar así también un dispositivo de medida por reflexión óptica para reconocer la clase de suelo. El dispositivo de medida por reflexión puede ser, por ejemplo, un dispositivo de medida de distancias que sirva principalmente para detectar precipicios. La fuente de luz del dispositivo de medida por reflexión óptica está dispuesta preferiblemente en la zona delantera del aparato de tratamiento de suelos para que un aparato de tratamiento de suelos que se traslade hacia delante en la dirección de movimiento principal sea preservado, por ejemplo, contra caídas por escaleras o similares. El dispositivo de medida por reflexión puede presentar, por ejemplo, una fuente de luz infrarroja y un receptor de luz infrarroja. La luz de la fuente de luz se irradia hacia la superficie que se debe investigar, se refleja allí e incide finalmente en el receptor de luz. Con ayuda del grado de reflexión de la superficie acotada se puede deducir la clase de suelo de la superficie, ya que, por ejemplo, un suelo de moqueta presenta un grado de reflexión menor que el de un suelo duro (losetas, tarimas o similares).

Aparte del aparato de tratamiento de suelos anteriormente descrito, se propone también con la invención un procedimiento de funcionamiento de un aparato de tratamiento de suelos dotado de traslación automática que presenta un elemento de tratamiento de suelos, al menos dos ruedas motorizadas y un dispositivo de detección para reconocer una clase de suelo de una superficie que se debe limpiar, incluyendo el procedimiento el que un elemento de resistencia de fricción del dispositivo de fricción contacta con la superficie durante un desplazamiento de modo que una resultante de fuerzas ataque en el aparato de tratamiento de suelos fuera de un eje de referencia, estando orientado el eje de referencia en sentido paralelo a una dirección de movimiento principal del aparato de tratamiento de suelos prefijada por la orientación de las ruedas y estando dicho eje de referencia centrado entre las ruedas, referido a una dirección perpendicular al mismo y comparándose los números de revoluciones de las ruedas uno con otro bajo una misma fuerza de accionamiento a fin de reconocer la clase de suelo, comparándose una diferencia de número de revoluciones detectada con diferencias de referencia dependientes de la clase de suelo. Como ya se ha descrito anteriormente con referencia al aparato de tratamiento de suelos, el procedimiento incluye el que se reconozca una clase de suelo de una superficie a tratar con ayuda de una deriva que se ajusta a consecuencia de una fuerza de resistencia que ataca asimétricamente en el aparato de tratamiento de suelos. La deriva está a su vez

condicionada por una diferencia de número de revoluciones de las ruedas que puede medirse y compararse con diferencias de referencia dependientes de la clase de suelo. Por lo demás, rigen las características y ventajas previamente expuestas con referencia al aparato de tratamiento de suelos.

5 En particular, se propone también que se mida una corriente absorbida por un motor de accionamiento de un elemento de resistencia de fricción, comparándose una corriente absorbida por el motor de accionamiento con corrientes de referencia dependientes de la clase de suelo. Según esta ejecución, el procedimiento incluye una determinación de la clase de la superficie a limpiar no solo con ayuda de una deriva del aparato de tratamiento de suelos, sino adicionalmente también con ayuda de una absorción de corriente o de potencia variable del motor de accionamiento del elemento de resistencia que se ajusta a clases de suelo diferentes.

10 Asimismo, puede estar previsto también que se dirija luz por medio de una fuente de luz hacia la superficie a tratar y que se evalúe una fracción de luz reflejada por la superficie sobre un receptor de luz. Basándose en el grado de reflexión de la superficie medida se puede deducir una clase de superficie.

15 Por último, puede estar previsto que, en función de la clase de suelo reconocida, se varíen una potencia de un soplante del aparato de tratamiento de suelos y/o un número de revoluciones del elemento de tratamiento de suelos, y/o que se almacene una información sobre la clase de suelo reconocida en un mapa digital del entorno del aparato de tratamiento de suelos. En particular, se puede optimizar también una gestión de energía del aparato de tratamiento de suelos en función de la clase de suelo de la superficie a tratar, particularmente con referencia a una duración del tratamiento de una superficie, con referencia a una potencia de limpieza mejorada o similares. Asimismo, puede ser posible también marcar la posición exacta de alfombras, losetas, suelos de madera y similares después de su reconocimiento en un mapa digital del entorno y emplear esta información en futuros ciclos de tratamiento del aparato de tratamiento de suelos.

20 Breve descripción de los dibujos

En lo que sigue se explicará la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización. Muestran:

La figura 1, un aparato de tratamiento de suelos según la invención en una vista en perspectiva tomada desde fuera,

25 La figura 2, una vista del aparato de tratamiento de suelos tomada desde abajo y

La figura 3, un desplazamiento de deriva del aparato de tratamiento de suelos.

Descripción de las formas de realización

30 La figura 1 muestra un aparato de tratamiento de suelos 1 según la invención que está configurado aquí como un robot de aspiración. El aparato de tratamiento de suelos 1 está posicionado sobre una superficie, aquí, por ejemplo, un suelo de tarima. El aparato de tratamiento de suelos 1 está dotado de traslación automática y presenta un dispositivo de navegación y autolocalización con el cual es posible una orientación dentro de habitaciones. El aparato de tratamiento de suelos 1 dispone de dos ruedas 3, 4 (véase la figura 2) y de un elemento de tratamiento de suelos 2 que está configurado aquí como un rodillo cepillo. El aparato de tratamiento de suelos 1 se apoya sobre la superficie a tratar, por un lado, a través de las dos ruedas 3, 4 y, por otro lado, con una superficie de contacto 13 del elemento de limpieza de suelos 2, siendo accionadas a motor las ruedas 3, 4 para desplazar el aparato de tratamiento de suelos 1 y siendo también accionado a motor el elemento de tratamiento de suelos 2 para realizar una limpieza. El aparato de tratamiento de suelos 1 presenta una dirección de movimiento principal 8 que viene prefijada por el plano de rotación de las ruedas 3, 4. El elemento de tratamiento de suelos 2 está dispuesto perpendicularmente a esta dirección de movimiento principal 8, girando el elemento de tratamiento de suelos 2 alrededor de un eje de rotación 10.

40 El aparato de tratamiento de suelos 1 dispone también de un cepillo lateral 12 igualmente accionado a motor que es adecuado especialmente para limpiar rincones y delimitaciones de habitaciones. Asimismo, el aparato de tratamiento de suelos 1 presenta un dispositivo de medida de distancias 11 que está configurado aquí, por ejemplo, como un dispositivo de medida por triangulación dispuesto dentro del aparato de tratamiento de suelos 1 y que puede medir distancias a obstáculos preferiblemente dentro de un rango angular de 360 grados. El dispositivo de medida de distancias 11 es parte del dispositivo de navegación y autolocalización.

45 La figura 2 muestra el aparato de tratamiento de suelos 1 en una vista tomada desde abajo. Se pueden apreciar aquí también dos dispositivos de medida por reflexión 9 que sirven para medir la distancia a una superficie dispuesta debajo del aparato de tratamiento de suelos 1. En particular, estos dispositivos de medida por reflexión 9 son adecuados para protección contra caídas del aparato de tratamiento de suelos 1 por un precipicio, por ejemplo por los peldaños de una escalera. El dispositivo de medida por reflexión 9 presenta una fuente de luz y un receptor de luz (ambos no representados), dirigiendo la fuente de luz un rayo de luz hacia una superficie que se debe limpiar. Este rayo de luz es reflejado o dispersado al menos parcialmente en la superficie, retornando usualmente una fracción al receptor de luz del dispositivo de medida por reflexión 9 y pudiendo evaluarse esta fracción para fines de

medición de distancia. El dispositivo de medida por reflexión 9 sirve también para determinar la clase de suelo de la superficie a limpiar, ya que con ayuda del grado de reflexión de la superficie se puede deducir también la clase de suelo en virtud de que, por ejemplo, una alfombra refleja menos que un suelo duro, tal como, por ejemplo, un suelo de losetas o un piso de madera.

5 El elemento de tratamiento de suelos 2, es decir, el rodillo de cerdas, es aquí al mismo tiempo un elemento de resistencia de fricción 6 que, en un estado del aparato de tratamiento de suelos 1 colocado sobre la superficie a limpiar, toca con su superficie de contacto 13 la superficie que se debe tratar. Según la clase de suelo de la superficie, por ejemplo suelo de moqueta o suelo duro, el elemento de resistencia de fricción 6, al desplazarse el aparato de tratamiento de suelos 1, ejerce una fuerza de fricción más o menos grande sobre la superficie. El
10 elemento de resistencia de fricción 6 está dispuesto asimétricamente con respecto a un eje de referencia 7 del aparato de tratamiento de suelos 1. El eje de referencia 7 está orientado paralelamente a la dirección de movimiento principal 8 del aparato de tratamiento de suelos 1 y, además, referido a una dirección perpendicular al eje de referencia 7, está colocado centradamente entre las dos ruedas 3, 4. El elemento de resistencia 6 presenta así en un lado del eje de referencia 7 una proyección volada mayor y una parte mayor de la superficie de contacto 13 que en
15 el lado opuesto. Al desplazarse el aparato de tratamiento de suelos 1 sobre la superficie, se produce un desequilibrio de fuerzas con respecto a los dos semilados del aparato de tratamiento de suelos 1, ya que en el semilado del aparato de tratamiento de suelos 1 que presenta la rueda 3 ataca una fuerza de fricción sensiblemente mayor que en el lado opuesto que presenta la rueda 4. Como consecuencia de esto, el aparato de tratamiento de suelos 1 abandona la dirección de movimiento principal anteriormente seguida 8 en dirección al lado en el que existe la mayor parte de la superficie de contacto 13 con la superficie a tratar. Éste es aquí el semilado del aparato de tratamiento de
20 suelos 1 en el que está dispuesta la rueda 3.

La figura 3 muestra una deriva del aparato de tratamiento de suelos 1 durante un movimiento de avance que es originada por la disposición asimétrica del elemento de resistencia de fricción 6. El aparato de tratamiento de suelos 1, que en la representación según la figura 3 se traslada en una dirección de movimiento principal 8 viniendo de la derecha, es hecho pivotar hacia la izquierda por la fuerza de fricción que ataca en el elemento de resistencia de fricción 6, con lo que se abandona la dirección de movimiento principal anterior 8. Debido al ataque de la fuerza de fricción se produce una diferencia de número de revoluciones de las ruedas accionadas 3, 4, presentando aquí la
25 rueda 3 en el semilado del aparato de tratamiento de suelos 1 con la mayor proporción del elemento de resistencia de fricción 6 un menor número de revoluciones resultante que la otra rueda 4. Esta diferencia de número de revoluciones es calculada por un dispositivo de control y evaluación 5 (véase la figura 2) del aparato de tratamiento de suelos 1 y es comparada con diferencias de referencia características de clases de suelo determinadas. Las diferencias de referencia pueden estar archivadas, por ejemplo, en una memoria del aparato de tratamiento de suelos 1 a la que puede acceder el dispositivo de control y evaluación 5. Asimismo, es también posible que las diferencias de referencia estén archivadas en una memoria de un servidor externo y que el dispositivo de control y
30 evaluación 5 acceda al mismo por medio de una comunicación inalámbrica. Las diferencias de referencia pueden estar indicadas también, por ejemplo, en forma de intervalos de diferencia, con lo que se reconoce una coincidencia cuando la diferencia de número de revoluciones calculada cae dentro de un intervalo de diferencia determinado. En caso de una coincidencia, se puede determinar fiablemente la clase de suelo de la superficie a limpiar.

En función del conocimiento de la clase de suelo se puede controlar seguidamente un tratamiento deliberado de la superficie a tratar. En particular, es posible que se adapte deliberadamente una potencia de un soplante de aspiración del aparato de tratamiento de suelos 1, un número de revoluciones del elemento de tratamiento de suelos 2 o similares. Asimismo, es posible también que un mapa de entorno, al que, por ejemplo, accede el sistema de navegación del aparato de tratamiento de suelos 1, sea provisto de informaciones sobre la posición de determinadas clases de suelo, como, por ejemplo, alfombras.

45 Para aumentar aún más la fiabilidad de la determinación de la clase de suelo puede estar previsto utilizar de manera complementaria procedimientos adicionales para determinar la clase de suelo. A este fin, puede utilizarse, por ejemplo, el dispositivo de medida por reflexión 9 anteriormente descrito, el cual evalúa una reflexión de la superficie actualmente recorrida y la asocia a clases de suelo conocidas. Asimismo, es posible también que se mida y evalúe una absorción de corriente del motor de accionamiento del elemento de tratamiento de suelos 2 y/o del cepillar lateral 12.

Aunque se ha descrito aquí la invención con referencia a un aparato de tratamiento de suelos 1 configurado como un robot de aspiración, el aparato de tratamiento de suelos 1 puede estar configurado en principio también como un robot de fregado, un aparato de aspiración-fregado combinado o similares. Es posible también que el tratamiento de suelos sirva no solo para realizar una limpieza de una superficie, sino también para realizar otras tareas de
55 tratamiento, como, por ejemplo, pulido, lijado, aceitado y similares.

Lista de símbolos de referencia

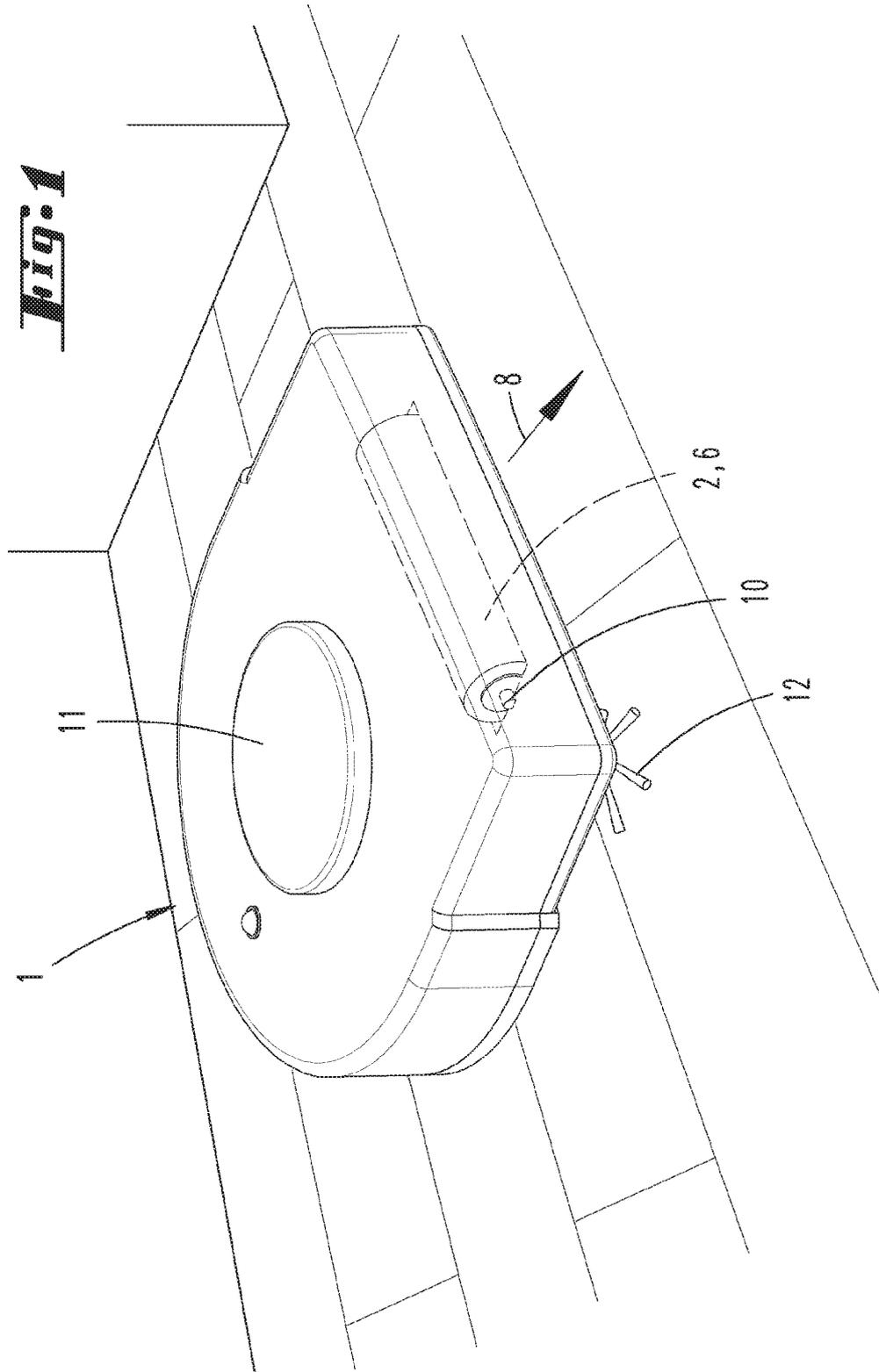
- 1 Aparato de tratamiento de suelos
- 2 Elemento de tratamiento de suelos
- 3 Rueda

ES 2 777 791 T3

	4	Rueda
	5	Dispositivo de control y evaluación
	6	Elemento de resistencia de fricción
	7	Eje de referencia
5	8	Dirección de movimiento principal
	9	Dispositivo de medida por reflexión
	10	Eje de rotación
	11	Dispositivo de medida de distancias
	12	Cepillo lateral
10	13	Superficie de contacto

REIVINDICACIONES

1. Aparato de tratamiento de suelos (1) dotado de traslación automática, especialmente robot de limpieza, que comprende un elemento de tratamiento de suelos (2), al menos dos ruedas motorizadas (3, 4) y un dispositivo de detección para reconocer una clase de suelo de una superficie a tratar, presentando el dispositivo de detección un elemento de resistencia de fricción (6), **caracterizado** por que el elemento de resistencia de fricción (6) contacta con la superficie durante un desplazamiento de modo que una resultante de fuerzas ataque en el aparato de tratamiento de suelos (1) fuera de un eje de referencia (7), estando orientado el eje de referencia (7) en sentido paralelo a una dirección de movimiento principal (8) del aparato de tratamiento de suelos (1) prefijada por la orientación de las ruedas (3, 4) y estando dicho eje de referencia (7) centrado entre las ruedas (3, 4), referido a una dirección perpendicular al mismo.
2. Aparato de tratamiento de suelos (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el elemento de resistencia de fricción (6) es un elemento de tratamiento (1) destinado a tratar la superficie prevista para ser tratada, especialmente un rodillo de limpieza que gira perpendicularmente al eje de referencia (7).
3. Aparato de tratamiento de suelos (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que el elemento de resistencia de fricción (6) está dispuesto perpendicularmente al eje de referencia (7) y presenta en un lado de este eje de referencia (7) una longitud mayor que en el lado opuesto de dicho eje de referencia (7).
4. Aparato de tratamiento de suelos (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un dispositivo de control y evaluación (5) que está preparado para comparar los números de revoluciones de las ruedas (3, 4) uno con otro bajo una misma fuerza de accionamiento a fin de reconocer la clase de suelo y para comparar una diferencia de número de revoluciones detectada con diferencias de referencia dependientes de la clase de suelo.
5. Aparato de tratamiento de suelos (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el dispositivo de detección presenta un dispositivo amperimétrico asociado a un motor de accionamiento del elemento de resistencia de fricción (6), estando preparado un dispositivo de control y evaluación (5) del aparato de tratamiento de suelos (1) para comparar una corriente absorbida por el motor de accionamiento con corrientes de referencia dependientes de la clase de suelo.
6. Aparato de tratamiento de suelos (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el dispositivo de detección presenta un dispositivo de medida por reflexión óptica (9) con una fuente de luz y un receptor de luz, estando orientado sustancialmente la dirección de emisión de luz de la fuente de luz en dirección al plano de apoyo abarcado por las ruedas (3, 4).
7. Aparato de tratamiento de suelos (1) según la reivindicación 6, **caracterizado** por que el dispositivo de medida por reflexión óptica (9) es un dispositivo de medida de distancias, siendo especialmente un dispositivo de medida de distancias concebido para detectar precipicios.
8. Procedimiento de funcionamiento de un aparato de tratamiento de suelos (1) dotado de traslación automática que comprende un elemento de tratamiento de suelos (2), al menos dos ruedas motorizadas (3, 4) y un dispositivo de detección para reconocer una clase de suelo de una superficie que se debe tratar, **caracterizado** por que el elemento de resistencia de fricción (6) del dispositivo de detección contacta con la superficie durante un desplazamiento de modo que una resultante de fuerzas ataque en el aparato de tratamiento de suelos (1) fuera de un eje de referencia (7), estando orientado el eje de referencia (7) en sentido paralelo a una dirección de movimiento principal (8) del aparato de tratamiento de suelos (1) prefijada por la orientación de las ruedas (3, 4) y estando centrado dicho eje de referencia (7) entre las ruedas (3, 4), referido a una dirección perpendicular al mismo, comparándose los números de revoluciones de las ruedas (3, 4) bajo una misma fuerza de accionamiento a fin de reconocer la clase de suelo y comparándose una diferencia de número de revoluciones detectada con diferencias de referencia dependientes de la clase de suelo.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, **caracterizado** por que se mide una corriente absorbida por un motor de accionamiento de un elemento de resistencia de fricción (6), comparándose una corriente absorbida por el motor de accionamiento con corrientes de referencia dependientes de la clase de suelo.
10. Procedimiento según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado** por que, en función de la clase de suelo reconocida, se varían una potencia de un soplante del aparato de tratamiento de suelos (1) y/o un número de revoluciones del elemento de tratamiento de suelos (2), y/o se almacena una información sobre la clase de suelo reconocida en un mapa digital del entorno del aparato de tratamiento de suelos (1).



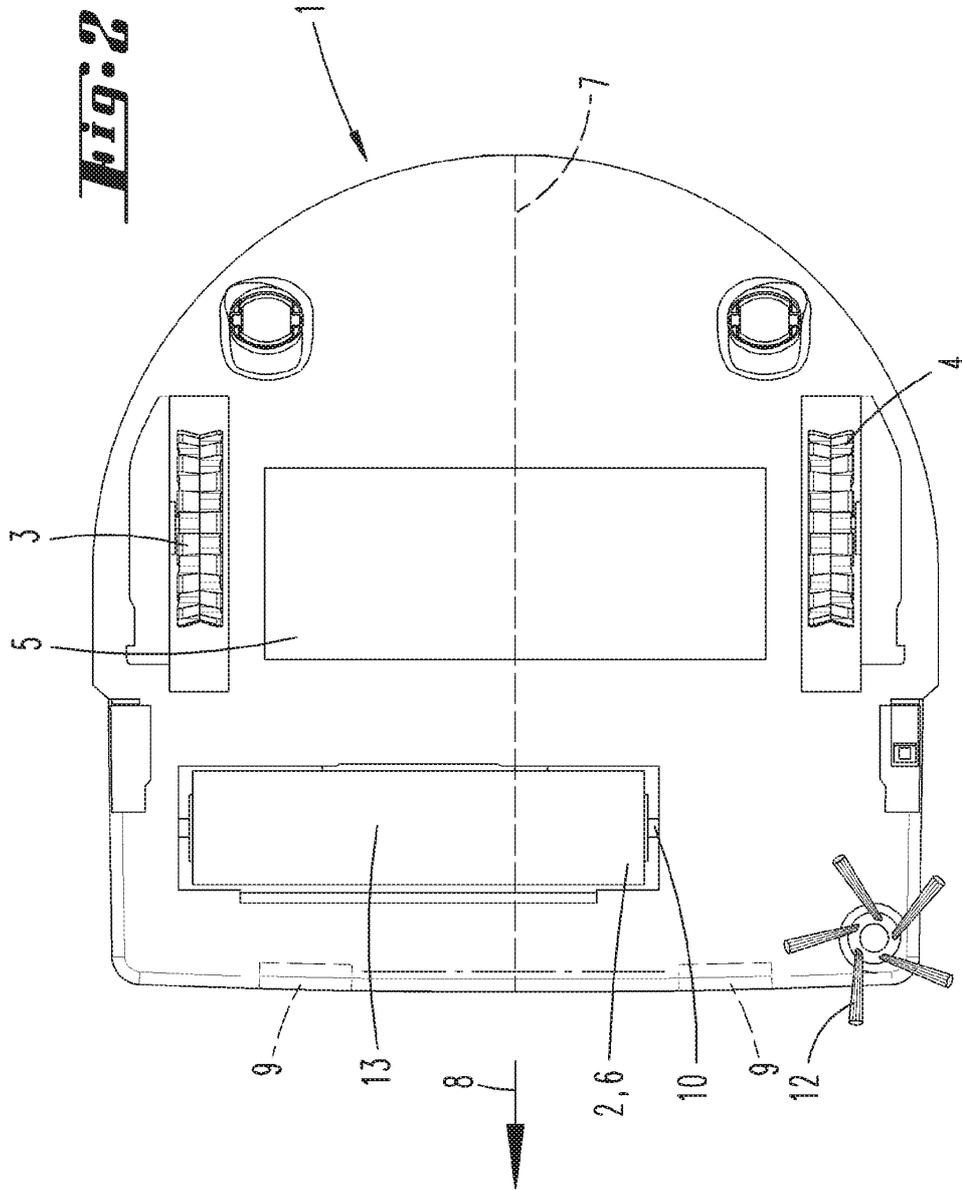


Fig. 3

