

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 897**

51 Int. Cl.:

A47L 7/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.05.2018** E 18172082 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019** EP 3412186

54 Título: **Procedimiento de funcionamiento de un aparato de limpieza de suelos dotado de movilidad automática**

30 Prioridad:

09.06.2017 DE 102017112794

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

18.03.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**ERKEK, DAVID;
HACKERT, GEORG;
ISENBERG, GERHARD;
ORTMANN, ROMAN y
SCHMIDT, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 748 897 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 funcionamiento de un aparato de limpieza de suelos dotado de movilidad automática.

Campo de la técnica

5 La invención concierne a un procedimiento de funcionamiento de un aparato de tratamiento de suelos dotado de movilidad automática dentro de un entorno, en el que un dispositivo de detección del aparato de tratamiento de suelos detecta características de una superficie que se debe limpiar y las compara con características de referencia de alfombras.

10 Asimismo, la invención concierne a un aparato de tratamiento de suelos dotado de movilidad automática dentro de un entorno que comprende una carcasa y un dispositivo de detección que está preparado para detectar características de una superficie que se debe limpiar y compararlas con características de referencia de alfombras.

Se conocen ya por el documento DE102011055764 un procedimiento y un aparato de tratamiento de suelos de esta clase según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 10.

Estado de la técnica

15 Se conocen en el estado de la técnica aparatos de tratamiento de suelos de la clase anteriormente citada y también procedimientos de funcionamiento de los mismos.

El aparato de tratamiento de suelos puede consistir, por ejemplo, en un robot de limpieza que puede ejecutar de manera autónoma una tarea de aspiración.

20 Las publicaciones de los documentos DE 10 2011 000 536 A1 y DE 10 2008 014 912 A1 divulgan, por ejemplo, procedimientos de esta clase en relación con robots de aspiración y/o limpieza automáticamente trasladables para limpiar pisos. Los robots están equipados con sensores de distancia que miden distancias a obstáculos, como, por ejemplo, piezas de mobiliario o limitaciones de una habitación. A partir de los datos de distancia medidos se confecciona un mapa del entorno con ayuda del cual se puede planear una ruta de traslación que evite una colisión con obstáculos. Los sensores de distancia trabajan preferiblemente sin contacto, por ejemplo con ayuda de luz y/o ultrasonidos. Asimismo, es conocido el recurso de dotar a los robots con medios de medición omnidireccional de distancias, por ejemplo con un sistema de triangulación óptico que está dispuesto sobre una plataforma o similar que gira alrededor de un eje vertical. Los datos de distancia detectados se procesan por medio de un dispositivo de cálculo del robot para obtener un mapa del entorno y se almacenan, con lo que, en el curso de una operación de trabajo, se puede recurrir a este mapa del entorno con fines de orientación.

30 El documento JP 2004174149 A divulga, además, un robot aspirador y un procedimiento de funcionamiento del mismo, en los que una cámara del robot aspirador identifica un canto de una alfombra y reconoce si están dispuestos flecos en este canto. En caso de que la alfombra presente flecos, se desactiva un cepillo del robot aspirador para que pueda traspasarse el canto sin problemas y no se succionen los flecos hacia dentro del robot aspirador.

Sumario de la invención

35 Partiendo del estado de la técnica antes citado, el problema de la invención consiste en indicar un aparato de tratamiento de suelos y un procedimiento de funcionamiento de un aparato de tratamiento de suelos en los que se detecten y traten flecos de una alfombra.

40 En contraste con los suelos de moqueta conocidos que revisten el suelo de una habitación hasta las paredes, la alfombra presenta usualmente una menor extensión superficial. Las alfombras en el sentido de la invención están dispuestas de manera desplazable sobre un suelo de la habitación y presentan espesores de usualmente 5 mm hasta 30 mm o más. En el sentido de la invención, los flecos son hilos de tela que se extienden usualmente hacia fuera paralelamente a un plano superficial grande de la alfombra. Estos flecos pueden producirse por desgarramiento o corte de los cantos de la alfombra o bien se anudan grupos de hilos de urdimbre sobresalientes en cierta longitud. En una orientación usualmente deseada los flecos se extienden perpendicularmente hacia fuera, referido al canto de la alfombra, y están situados junto a la alfombra sobre un piso.

Para resolver el problema antes citado se propone un procedimiento en el que se determina, al reconocer una alfombra, si y dónde presenta flecos la alfombra, enderezándose los flecos por medio de un dispositivo de peinado del aparato de limpieza de suelos en una dirección definida con relación a la alfombra.

50 Contrariamente al estado de la técnica conocido, en el que, para traspasar una alfombra con flecos, se desconecta un cepillo u otro dispositivo de tratamiento del aparato de tratamiento de suelos, este cepillo se utiliza ahora ventajosamente como dispositivo de peinado para enderezar los flecos de la alfombra y así eventualmente incluso limpiarlos. El aparato de tratamiento de suelos y/o el dispositivo de peinado del aparato de tratamiento de suelos se

controlan por medio de un dispositivo de control del aparato de tratamiento de suelos de modo que los flecos sean enderezados en una dirección definida con relación a la alfombra. Usualmente, esta dirección definida es una dirección orientada perpendicularmente a un canto de remate de la alfombra. Además, los flecos se enderezan usualmente en direcciones paralelas una a otra. De manera especialmente preferida, el dispositivo de peinado peina los flecos en dirección perpendicular hacia fuera con relación al respectivo canto de la alfombra.

El reconocimiento de una alfombra durante una operación de tratamiento de suelos del aparato de tratamiento de suelos puede efectuarse según diferentes métodos de reconocimiento de suelos. Por ejemplo, una cámara del aparato de tratamiento de suelos toma una imagen y/o un vídeo del entorno y los retransmite a un dispositivo de cálculo. El dispositivo de cálculo ejecuta un problema de procesamiento de imágenes que reconoce características definidas dentro de la imagen o del vídeo y las compara con características de referencia que caracterizan usualmente alfombras. Estas características pueden ser, por ejemplo, una superficie requerida en el entorno, una altura con relación a una superficie de suelo y/o una estructura o color. Por supuesto, son posibles otras características. Además, una posición de la alfombra en una habitación de una vivienda o con relación a piezas de mobiliario puede contribuir también a la determinación. Como alternativa o adicionalmente a una cámara, el dispositivo de detección puede presentar también otros sensores ópticos, sensores de ultrasonidos, sensores de contacto y similares. Un reconocimiento de si la alfombra presenta pliegues se efectúa en principio de la manera usual por comparación con características de referencia almacenadas. Características de referencia para flecos pueden ser, por ejemplo, una longitud, anchura y altura determinadas, un número, una orientación actual con relación a la alfombra y similares. Por último, siempre que se verifique que la alfombra presenta flecos, se emplea un dispositivo de peinado según una estrategia predefinida para enderezar los flecos.

Se propone que el aparato de tratamiento de suelos, antes de realizar un tratamiento de los flecos de una alfombra, trate primeramente una zona del entorno y/o de la alfombra que no tenga flecos. Preferiblemente, se tratan así primero aquellas zonas en las que no se han detectado flecos. Debido a que se evitan inicialmente las zonas con flecos, se pueden evitar averías del aparato de tratamiento de suelos que podrían originarse en caso de un cambio continuo del aparato de tratamiento de suelos pasando de zonas con flecos a zonas sin flecos, y viceversa. Después de tratar las zonas sin flecos se tratan seguidamente las zonas de la alfombra que presentan flecos, concretamente se enderezan y eventualmente se limpian los flecos.

Se propone que se generen una estrategia de traslación y/o una ruta de traslación del aparato de tratamiento de suelos en función de una posición detectada y/o una orientación deseada de los flecos en la alfombra. Las posiciones y extensiones de alfombras reconocidas por el dispositivo de detección se aprovechan para planear una estrategia de traslación y/o una ruta de traslación del aparato de tratamiento de suelos por el entorno. Como se ha explicado antes, la ruta de traslación o la estrategia de traslación pueden incluir el que se limpien primero las zonas del entorno o de la alfombra que no tienen flecos. Además, la estrategia de traslación o la ruta de traslación puede planearse también de modo que, como consecuencia de una dirección de traslación determinada del aparato de limpieza de suelos, se produzca un enderezamiento deseado de flecos, puesto que el dispositivo de peinado está orientado entonces de manera correspondiente con relación a una alfombra y es arrastrado por los flecos. Preferiblemente, se obtiene un enderezamiento con flecos paralelos perpendiculares a una zona de canto correspondiente de la alfombra. Por ejemplo, el aparato de tratamiento de suelos puede abandonar seccionalmente la alfombra a través de zonas de canto parciales yuxtapuestas, con lo que se pueden producir un enderezamiento paralelo de los flecos uno con respecto a otro y un enderezamiento perpendicular de los flecos con relación a la respectiva zona de canto de la alfombra. Además, la estrategia de traslación y/o la ruta de traslación incluyen el que se alcancen en una secuencia determinada varias alfombras presentes en el entorno, se alcancen éstas desde una dirección determinada o similares. Asimismo, la estrategia de traslación puede prever el empleo de determinados elementos de tratamiento de suelos en determinadas zonas parciales del entorno, por ejemplo empleando sobre una alfombra unos elementos de tratamiento de suelos diferentes de los empleados en una zona de flecos o en una zona del entorno totalmente exenta de alfombra.

De maneja especialmente preferida, en un mapa del entorno del aparato de tratamiento de suelos se almacenan una posición y una orientación de una alfombra detectada y una posición y/o una orientación de los flecos. El mapa del entorno del aparato de tratamiento de suelos puede incluir también de la manera usual objetos y limitaciones de habitaciones del entorno, por ejemplo piezas de mobiliario y paredes de una vivienda. Además, tal como se propone, se almacenan ahora también alfombras en el mapa del entorno, concretamente su posición y orientación dentro de la respectiva habitación. Asimismo, el mapa del entorno incluye también informaciones sobre qué zonas de canto de la alfombra presentan flecos y en qué dirección del espacio o en qué dirección con relación a la alfombra están éstos orientados. Basándose en el mapa del entorno así confeccionado se puede planear entonces una estrategia de traslación o una ruta de traslación del aparato de tratamiento de suelos. El planeamiento puede efectuarse entonces según criterios determinados, tal como se ha explicado anteriormente, por ejemplo para realizar primero una limpieza de zonas exentas de alfombra o de flecos, alcanzar varias alfombras en una secuencia determinada o similares.

Asimismo, se propone que el aparato de tratamiento de suelos se suba sobre la alfombra para enderezar los flecos y la abandone en una dirección que corresponda a una orientación deseada de los flecos. Esto se consigue haciendo

que las ruedas del aparato de tratamiento de suelos y/o el dispositivo de peinado estén orientadas de modo que su superficie de contacto esté enderezada paralelamente a la orientación deseada de los flecos. Preferiblemente, ésta es una dirección de traslación o dirección de peinado orientada perpendicularmente a una zona de canto de la alfombra. Siempre que el dispositivo de peinado consista, por ejemplo, en un peine con dientes paralelos o en un cepillo con una multiplicidad de cerdas, se pueden enderezar óptimamente los flecos. Una estrategia de traslación del aparato de tratamiento de suelos incluye ventajosamente que, partiendo de, por ejemplo, una zona central de la alfombra, el aparato de tratamiento de suelos traspase seccionalmente los flecos en dirección hacia fuera, a saber, preferiblemente en dirección perpendicular a un canto asociado de la alfombra. Después de traspasar los flecos, el aparato de limpieza de suelos puede trasladarse nuevamente, por ejemplo, hacia la alfombra, a saber, preferiblemente desde un lado en el que no están aún alineados los flecos.

En particular, se propone que el aparato de tratamiento de suelos se suba sobre la alfombra a través de una zona de canto que carece de flecos. Esta realización es adecuada en alfombras que presentan al menos una zona de canto que no lleva flecos. Por ejemplo, ésta puede ser una alfombra que presente flecos en dos zonas de canto paralelas una a otra y no presente flecos en otras dos zonas de canto paralelas una a otra, especialmente en aquellas zonas que son perpendiculares a las dos zonas de canto antes citadas. En esta ejecución el aparato de tratamiento de suelos, después de enderezar flecos y bajarse de la alfombra, puede subirse de nuevo sobre la alfombra desde un lado que no tiene flecos. A continuación, se puede realizar un nuevo enderezamiento de los flecos, especialmente en una zona de canto contigua.

Asimismo, se propone que los flecos se peinen por medio de un rodillo de cerdas del aparato de tratamiento de suelos. En particular, los flecos pueden peinarse por medio de un cepillo de cerdas que gira alrededor de un eje de rotación sustancialmente paralelo a la alfombra. En principio, el rodillo de cerdas que peina los flecos puede girar alrededor de un eje de rotación paralelo o perpendicular a la alfombra. Sin embargo, para enderezar los flecos dejándolos paralelos uno a otro y perpendiculares a una zona de canto de la alfombra, es adecuado especialmente un rodillo de cerdas que gira alrededor de un eje de rotación paralelo a la alfombra. De manera especialmente preferida, el rodillo de cerdas que peina los flecos es adecuado al mismo tiempo para limpiar una superficie del entorno a limpiar durante una operación de tratamiento del aparato de tratamiento de suelos. Este rodillo de cerdas presenta usualmente un número muy grande de cerdas dispuestas una al lado de otra y una tras otra que logran una acción de limpieza mejorada sobre alfombras y suelos de moqueta, por ejemplo durante una operación de aspiración del aparato de tratamiento de suelos. Por tanto, este rodillo de cerdas puede servir tanto para una tarea de limpieza como para una tarea de peinado.

Asimismo, puede preverse que se varíen un número de revoluciones y/o una dirección de giro del rodillo de cerdas para peinar y/o traspasar los flecos. Por tanto, según la naturaleza de los flecos a enderezar, puede ser ventajoso hacer que el rodillo de cerdas gire más rápida o más lentamente en comparación con un número de revoluciones durante una operación usual de limpieza de suelos del aparato de tratamiento de suelos. Ventajosamente, un motor o un engranaje del aparato de tratamiento de suelos es adecuado para producir diferentes números de revoluciones y/o direcciones de giro del rodillo de cerdas. Usualmente, es ventajoso que, para enderezar flecos, el rodillo de cerdas gire con un número de revoluciones más pequeño que el utilizado durante una limpieza de suelos. Asimismo, puede ser ventajoso también que se ajuste la dirección de giro del rodillo de cerdas en función de si el aparato de tratamiento de suelos se mueve actualmente bajándose de la alfombra o se sube sobre la alfombra. La dirección de giro del rodillo de cerdas deberá corresponder siempre a la dirección de peinado de los flecos para conseguir o conservar el enderezamiento deseado de los flecos. Asimismo, puede preverse también que el rodillo de cerdas no sea hecho girar en absoluto al traspasar flecos ya peinados. Esta realización puede ser ventajosa especialmente allí donde no puede modificarse la dirección de giro del rodillo de cerdas. Se impide así que los flecos enderezados se arremولين nuevamente entremezclándose unos con otros.

Asimismo, puede preverse que un elemento de tratamiento de suelos del aparato de tratamiento de suelos sea elevado y separado de la superficie al traspasar los flecos. En particular, puede estar previsto que el dispositivo de peinado sea elevado y separado de la superficie al traspasar flecos ya enderezados. El elemento de tratamiento de suelos puede consistir, por ejemplo, en un cepillo lateral de un aparato de tratamiento de suelos, un elemento de fregado adicional o similares. Tan pronto como el dispositivo de detección del aparato de tratamiento de suelos reconoce que se traspasan flecos actualmente o se traspasarán éstos en breve, los elementos de tratamiento de suelos que no sirven para enderezar los flecos pueden ser levantados y separados completamente de la superficie, con lo que éstos no dificultan el enderezamiento de los flecos y no se entremezclarán flecos ya enderezados.

Aparte del procedimiento anteriormente descrito para el funcionamiento de un aparato de tratamiento de suelos dotado de movilidad automática dentro de un entorno se propone también con la invención un aparato de tratamiento de suelos dotado de movilidad automática dentro de un entorno que comprende una carcasa y un dispositivo de detección, en el que el dispositivo de detección está preparado para detectar característica de una superficie que se debe limpiar y para compararlas con características de referencia de alfombras, en el que el aparato de tratamiento de suelos presenta un dispositivo de peinado para enderezar flecos de una alfombra en una dirección definida y en el que el dispositivo de peinado está dispuesto en el aparato de tratamiento de suelos de manera trasladable con relación a los flecos y la carcasa y/o puede ser controlado con respecto a un número de

revoluciones y/o una dirección de giro alrededor de un eje de rotación. El dispositivo de peinado que puede ser, por ejemplo, un elemento de tratamiento de suelos que esté dispuesto de todo modos en el aparato de tratamiento de suelos para realizar tareas de tratamiento de suelos, por ejemplo un cepillo de cerdas o similar giratorio alrededor de un eje de rotación horizontal (referido a una orientación durante una operación usual de tratamiento de suelos).

5 Como alternativa, el dispositivo de peinado puede estar previsto también en el aparato de tratamiento de suelos con la finalidad exclusiva de enderezar flecos de alfombras. El dispositivo de peinado puede estar preferiblemente unido con un dispositivo de control del aparato de tratamiento de suelos que puede controlar una traslación y/o rotación del dispositivo de peinado con relación a una carcasa del aparato de tratamiento de suelos. En particular, se pueden controlar también un número de revoluciones y/o una dirección de giro de un dispositivo de peinado rotativo. Por

10 tanto, el aparato de tratamiento de suelos está concebido en conjunto para enderezar flecos de una alfombra según una variante de realización del procedimiento anteriormente descrito. Las características y ventajas que se han descrito previamente con relación al procedimiento se aplican de manera correspondiente también para una ejecución del aparato de tratamiento de suelos según la invención.

En particular, se propone que el aparato de tratamiento de suelos presente un dispositivo de peinado extensible hacia fuera de la carcasa del aparato de tratamiento de suelos. Por tanto, el dispositivo de peinado puede ser extendido hacia fuera de la carcasa según sea necesario y, en caso contrario, puede mantenerse dentro del aparato de tratamiento de suelos con ahorro de espacio para no agrandar la dimensión del aparato de tratamiento de suelos. Preferiblemente, el dispositivo de peinado puede ser un cepillo no rotativo que pueda trasladarse con relación a los flecos y/o con relación a la carcasa del aparato de tratamiento de suelos. Según esta ejecución, es posible que, para

15 enderezar los flecos, el aparato de tratamiento de suelos se desplace por fuera de la alfombra junto a una respectiva zona de canto y el dispositivo de peinado ejecute un enderezamiento de los flecos con movimientos de peinado recurrentes una y otra vez. En esta ejecución se simplifica la navegación del aparato de tratamiento de suelos, ya que este aparato de tratamiento de suelos no tiene continuamente que circular por la alfombra y abandonarla de nuevo.

25 **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, una vista en perspectiva de un aparato de tratamiento de suelos;

La figura 2, un aparato de tratamiento de suelos que sigue una ruta de traslación en una alfombra;

La figura 3, un croquis de una ruta de traslación del aparato de tratamiento de suelos;

30 La figura 4, un aparato de tratamiento de suelos según una primera forma de realización al aproximarse a una alfombra;

La figura 5, el aparato de tratamiento de suelos al subirse sobre la alfombra;

La figura 6, el aparato de tratamiento de suelos sobre la alfombra;

35 La figura 7, un aparato de tratamiento de suelos según otra forma de realización durante el enderezamiento de flecos de alfombra;

La figura 8, una vista en perspectiva del aparato de tratamiento de suelos según la figura 7; y

La figura 9, un mapa del entorno del aparato de tratamiento de suelos con posiciones de alfombras almacenadas en el mismo.

Descripción de las formas de realización

40 La figura 1 muestra un aparato 1 de tratamiento de suelos que está configurado aquí como un robot aspirador. El aparato 1 de tratamiento de suelos dispone de ruedas 13 accionadas por motor, con cuya ayuda se puede mover el aparato 1 de tratamiento de suelos dentro de un entorno. Asimismo, el aparato 1 de tratamiento de suelos dispone de elementos 10 de tratamiento de suelos, concretamente aquí un cepillo lateral que sobresale de una carcasa 11 del aparato 1 de tratamiento de suelos y un rodillo de cerdas 8 que puede girar alrededor de un eje de rotación 9. El

45 eje de rotación 9 está orientado horizontalmente en la posición de trabajo usual aquí representada del aparato 1 de tratamiento de suelos, es decir que es sustancialmente paralelo a una superficie que se debe limpiar. El rodillo de cerdas 8 sirve, por un lado, para desprender suciedad de la superficie que se debe limpiar, especialmente de una alfombra 3, y, por otro lado, actúa como un dispositivo de peinado para enderezar flecos 4 de una alfombra 3. En lo que sigue se entrará en más detalle sobre esto.

50 El aparato 1 de tratamiento de suelos presenta también un dispositivo de medida de distancia 12 que presenta aquí, por ejemplo, un dispositivo de medida por triangulación. El dispositivo de medida de distancia 12 está dispuesto dentro de la carcasa 11 del aparato 1 de tratamiento de suelos y presenta en particular un diodo láser cuyo rayo de

luz emitido se conduce fuera de la carcasa 11 a través de un dispositivo de desviación y puede ser hecho girar alrededor de un eje de giro vertical en la orientación mostrada del aparato 1 de tratamiento de suelos, especialmente con un ángulo de medida de 360°. Es posible así una medición de distancia omnidireccional alrededor del aparato 1 de tratamiento de suelos. El dispositivo de medida de distancia 12 mide distancias a obstáculos, por ejemplo piezas de mobiliario 17, dentro de un entorno del aparato 1 de tratamiento de suelos.

Asimismo, el aparato 1 de tratamiento de suelos presenta en la zona de los elementos 10 de tratamiento de suelos una abertura de boca de aspiración no representada más específicamente, a través de la cual se puede succionar aire cargado de material aspirable hacia dentro del aparato 1 de limpieza de suelos por medio de una unidad de motor-soplante. Para el suministro eléctrico de los distintos componentes eléctricos del aparato 1 de limpieza de suelos, tal como para un accionamiento de las ruedas 13 y de los elementos 10 de tratamiento de suelos y, además, la electrónica prevista adicionalmente, el aparato 1 de tratamiento de suelos presenta un acumulador eléctrico recargable no representado.

Además, el aparato 1 de tratamiento de suelos cuenta con un dispositivo de detección 2, concretamente aquí una cámara que está dispuesta delante en la carcasa 11, en la dirección de traslación del aparato 1 de tratamiento de suelos, y que toma imágenes del entorno. El dispositivo de detección 2 está unido con un dispositivo de evaluación y control no representado del aparato 1 de tratamiento de suelos para poder evaluar las imágenes tomadas por el dispositivo de detección 2. La evaluación incluye una comparación de las características de una superficie a limpiar existentes en la imagen con características de referencia de alfombras 3 o flecos 4 para poder localizar dentro del entorno alfombras 3 que presenten flecos 4. Las características de referencia están almacenadas en una memoria del aparato 1 de tratamiento de suelos y comprenden características típicas de alfombras 3 o flecos 4, concretamente, por ejemplo, una altura, anchura y longitud, una estructura, una orientación y similares.

La figura 2 muestra una zona parcial de un entorno, concretamente de una habitación de una vivienda, en el que está presente una alfombra 3 con flecos 4. Un aparato 1 de tratamiento de suelos se traslada junto a la alfombra 3 a lo largo de una zona de canto 7 de la alfombra 3 que presenta flecos 4. Se muestra también una ruta de traslación 14 que sigue el aparato 1 de tratamiento de suelos para limpiar la alfombra 3 y enderezar los flecos 4. La ruta de traslación 14 incluye un tránsito seccional por la alfombra 3 y un enderezamiento seccional de los flecos 4 por el elemento 10 de tratamiento de suelos. Como puede apreciarse, la ruta de traslación 14 incluye el que el aparato 1 de tratamiento de suelos se suba sobre la alfombra 3 a través de una zona de canto 7 que no presenta flecos 4, y seguidamente pivote en 90° y abandone de nuevo la alfombra 3 perpendicularmente a una zona de canto 7 dotada de flecos 4. Al traspasar los flecos 4, el eje de rotación 9 del rodillo de cerdas 8 está orientado paralelamente a la zona de canto 7, con lo que la dirección de rotación del rodillo de cerdas 8 corresponde al enderezamiento deseado de los flecos 4. Al traspasar los flecos 4 y al girar simultáneamente el rodillo de cerdas 8 en una dirección de cardado de los flecos 4 se produce así el enderezamiento deseado. Tan pronto como el aparato 1 de tratamiento de suelos tiene que abandonar nuevamente la alfombra 3 y los flecos 4, este aparato se traslada nuevamente a lo largo de la zona de canto 7 hasta un lado de la alfombra 3 que no tiene flecos 4 para subirse allí nuevamente sobre la alfombra 3 y enderezar flecos 4 en otra zona de canto contigua 7.

La figura 3 muestra una ruta de traslación 14 para la limpieza de la alfombra 3 o el enderezamiento de los flecos 4 según otra realización posible. La alfombra 3 está dividida, con respecto a la ruta de traslación 14, en dos mitades que presentan cada una de ellas una zona de canto 7 con flecos 4. El aparato 1 de tratamiento de suelos se sube sobre la alfombra 3 según esta ruta de traslación 14, siempre aproximadamente en una zona central, y se traslada desde allí hasta diferentes secciones de las zonas de canto 7 dotadas de flecos.

Las figuras 4 a 6 muestran un aparato 1 de tratamiento de suelos al subirse sobre una alfombra 3 a través de una zona de canto 7 dotada de flecos 4. Esta ejecución es adecuada especialmente para aparatos 1 de tratamiento de suelos en los que el rodillo de cerdas 8 puede girar solamente en una dirección alrededor del eje de rotación 9. Para que, al subirse sobre la alfombra 3, no se desordenen flecos 4 ya enderezados previamente, el eje de rotación 9 del rodillo de cerdas 8 está dispuesto de manera desplazable con relación a la carcasa 11. El eje de rotación 9 puede elevarse desde una superficie a limpiar o dejarse caer sobre ésta al recibir una orden de un dispositivo de control y evaluación del aparato 1 de tratamiento de suelos. Como se representa en la figura 4, el cepillo de cerdas 8 situado fuera de la alfombra 3 está colocado aún sobre la superficie a limpiar y puede producir durante una tarea de aspiración del aparato 1 de tratamiento de suelos una limpieza adicional, especialmente un desprendimiento de polvo y suciedad de la superficie. Tan pronto como la alfombra 3 penetra en una zona de detección del dispositivo de detección 2, el dispositivo de control y evaluación del aparato 1 de tratamiento de suelos asociado al dispositivo de detección 2 reconoce la alfombra 3 o los flecos 4 dentro de la imagen tomada e induce una elevación del rodillo de cerdas 8 para separarlo de la superficie a limpiar, con lo que el rodillo de cerdas 8 no toca los flecos 4 al subirse el aparato 1 de limpieza de suelos sobre la alfombra 3. Este estado se representa en la figura 5. Tan pronto como el aparato 1 de tratamiento de suelos ha alcanzado sobre la alfombra 3 una zona que no tiene flecos 4, el rodillo de cerdas 8 puede bajarse de nuevo sobre la alfombra 3 para reforzar allí la limpieza de la alfombra 3. Seguidamente, el aparato 1 de tratamiento de suelos puede abandonar nuevamente la alfombra 3 en el lado opuesto (no representado en la figura 4 a 6), pudiendo permanecer ahora el rodillo de cerdas 8, por ejemplo, en la posición bajada representada en la figura 6, cuando la dirección de rotación del rodillo de cerdas 8 corresponde a la dirección

de peinado deseada de los flecos 4.

La figura 7 y 8 muestran otra forma de realización de un aparato 1 de tratamiento de suelos. El aparato 1 de tratamiento de suelos presenta aquí un dispositivo de peinado 5 que puede desplazarse con relación a la carcasa 11 y que es un rodillo de cerdas 8. El rodillo de cerdas 8 es pivotable alrededor de un eje de pivotamiento 15 hacia fuera de la carcasa 11 y hacia dentro de la carcasa 11, con lo que, según sea necesario, el dispositivo de peinado 5 puede ser pivotado hacia fuera de la carcasa 11. En estado de no uso, el rodillo de cerdas 8 puede ser pivotado hacia dentro de una zona de alojamiento correspondiente 16 de la carcasa 11, con lo que no varían las dimensiones exteriores del aparato 1 de tratamiento de suelos y este aparato 1 de tratamiento de suelos puede trasladarse lo más cerca posible por delante de piezas de mobiliario 17 y similares para realizar una limpieza lo más continua que sea posible. Según esta realización, el aparato 1 de tratamiento de suelos se traslada a lo largo de las zonas de canto 7 de la alfombra 3 que presentan los flecos 4, asentándose seccionalmente el rodillo de cerdas 8 sobre una pluralidad de flecos 4 y elevándose nuevamente después de efectuado el enderezamiento de éstos. Seguidamente, el aparato 1 de tratamiento de suelos se traslada hasta colocarse delante de una zona de canto contigua 7 que presenta flecos 4 y el rodillo de cerdas rotativo 8 se asienta también allí nuevamente sobre los flecos 4 para enderezarlos.

Por último, la figura 9 muestra un mapa de entorno 6 que ha confeccionado el aparato 1 de tratamiento de suelos a partir de los datos de distancia tomados por el dispositivo de medida de distancia 12 y el dispositivo de detección 2. El mapa de entorno 6 presenta obstáculos detectados, concretamente aquí piezas de mobiliario 17, limitaciones de habitaciones, específicamente paredes, y zonas de paso entre habitaciones. Asimismo, el mapa de entorno 6 incluye las alfombras 3 que se han detectado por el dispositivo de detección 2 y que presentan zonas de canto 7 con flecos 4.

Para confeccionar el mapa de entorno 6, el aparato 1 de tratamiento de suelos se traslada de un sitio a otro dentro del entorno, es decir, aquí dentro de la vivienda representada, y mide distancias a obstáculos, como, por ejemplo, las piezas de mobiliario 17 representadas. El dispositivo de detección 2 detecta al mismo tiempo alfombras 3 presentes sobre una superficie a limpiar, así como zonas de canto 7 con flecos 4. Los datos recogidos se procesan para obtener el mapa de entorno 6 representado. Seguidamente, el dispositivo de evaluación y control del aparato 1 de tratamiento de suelos puede planear una ruta de traslación 14 que limpie la vivienda representada de la manera más ventajosa posible, pudiendo estar prevista una secuencia de limpieza de habitaciones y/o zonas de habitaciones.

Según una forma de realización, se pueden limpiar primero las zonas parciales del entorno que están fuera de alfombras 3 y flecos 4. Únicamente en un paso adicional del procedimiento se limpian entonces las superficies de las alfombras 3 y se enderezan los flecos 4 de las alfombras 3 en una dirección deseada. Esto tiene la ventaja de que los flecos 4 ya enderezados no se desordenan nuevamente debido a operaciones de limpieza subsiguientes. Asimismo, en la ruta de traslación 14 se tiene en cuenta qué orientación presentan las alfombras 3 y en qué dirección deben apuntar los flecos 4 contenidos en ellas. Como se representa en las figuras 2 y 3, puede preverse entonces, dependiendo de eventualmente zonas de canto 7 con y sin flecos 4, que el aparato 1 de tratamiento de suelos se suba sobre una alfombra 3 a través de determinadas zonas de canto 7 y abandone nuevamente la alfombra 3 a través de determinadas zonas de canto 7. Siempre que una alfombra 3 presente, por ejemplo en su contorno, flecos 4 en todas las zonas de canto 7, el cepillo de cerdas 8 puede elevarse como se representa en las figuras 4 a 6 para que se suba sobre la alfombra 3 de modo que no se desarreglen flecos 4 ya enderezados. Como alternativa, sería posible también variar una dirección de giro del eje de rotación 9 del rodillo de cerdas 8 de modo que éste gire siempre como un dispositivo de peinado 5 en una dirección que corresponde a una orientación deseada de los flecos 4.

Lista de símbolos de referencia

	1	Aparato de tratamiento de suelos
	2	Dispositivo de detección
45	3	Alfombra
	4	Flecos
	5	Dispositivo de peinado
	6	Mapa de entorno
	7	Zona de canto
50	8	Rodillo de cerdas
	9	Eje de rotación
	10	Elemento de tratamiento de suelos
	11	Carcasa
	12	Dispositivo de medida de distancia
55	13	Rueda
	14	Ruta de traslación
	15	Eje de pivotamiento
	16	Zona de alojamiento
	17	Pieza de mobiliario

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de funcionamiento de un aparato (1) de tratamiento de suelos dotado de movilidad automática dentro de un entorno, en el que un dispositivo de detección (2) del aparato (1) de limpieza de suelos detecta características de una superficie que se debe limpiar y las compara con características de referencia de alfombras (3), **caracterizado** por que, al reconocer una alfombra (3), se determina si y dónde presenta flecos (4) la alfombra (3), enderezándose los flecos (4) en una dirección definida con relación a la alfombra (3) por medio de un dispositivo de peinado (5) del aparato (1) de tratamiento de suelos.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** por que, antes de realizar un tratamiento de los flecos (4) de una alfombra (3), el aparato (1) de tratamiento de suelos trata primero una zona del entorno y/o de la alfombra (3) que no tiene flecos (4).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que se generan una estrategia de traslación y/o una ruta de traslación (14) del aparato (1) de tratamiento de suelos en función de una posición detectada y/o una orientación deseada de los flecos (4) en la alfombra (3).
- 15 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que se almacenan una posición y una orientación de una alfombra detectada (3) y una posición y/o una orientación de los flecos (4) en un mapa de entorno (6) del aparato (1) de tratamiento de suelos.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que, para enderezar los flecos (4), el aparato (1) de tratamiento de suelos se sube sobre la alfombra (3) y la abandona en una dirección que corresponde a una orientación deseada de los flecos (4).
- 20 6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el aparato (1) de tratamiento de suelos se sube sobre la alfombra (3) a través de una zona de canto (7) que carece de flecos (4).
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que los flecos (4) se peinan por medio de un rodillo de cerdas (8) del aparato (1) de tratamiento de suelos, especialmente por medio de un rodillo de cerdas (8) que gira durante una operación de tratamiento de suelos alrededor de un eje de rotación (9) que se extiende sustancialmente paralelo a la alfombra (3).
- 25 8. Procedimiento según la reivindicación 7, **caracterizado** por que se varían un número de revoluciones y/o una dirección de giro del rodillo de cerdas (8) para realizar un peinado y/o traspasar los flecos (4).
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el elemento (10) de tratamiento de suelos del aparato (1) de tratamiento de suelos se eleva y se separa de la superficie al traspasar los flecos (4), siendo en particular elevado y separado de la superficie el dispositivo de peinado (5) al traspasar flecos (4) ya enderezados.
- 30 10. Aparato (1) de tratamiento de suelos dotado de movilidad automática dentro de un entorno, que comprende una carcasa (11) y un dispositivo de detección (2) que está preparado para detectar características de una superficie que se debe limpiar y para compararlas con características de referencia de alfombras (3), **caracterizado** por que el aparato (1) de tratamiento de superficies presenta un dispositivo de peinado (5) para enderezar flecos (4) de una alfombra (3) en una dirección definida, estando dispuesto el dispositivo de peinado (5) en el aparato (1) de tratamiento de suelos de una manera desplazable con relación a los flecos (4) y la carcasa (11) y/o pudiendo dicho aparato ser controlado con respecto a un número de revoluciones y/o una dirección de giro alrededor de un eje de rotación (9).

40

Fig. 1

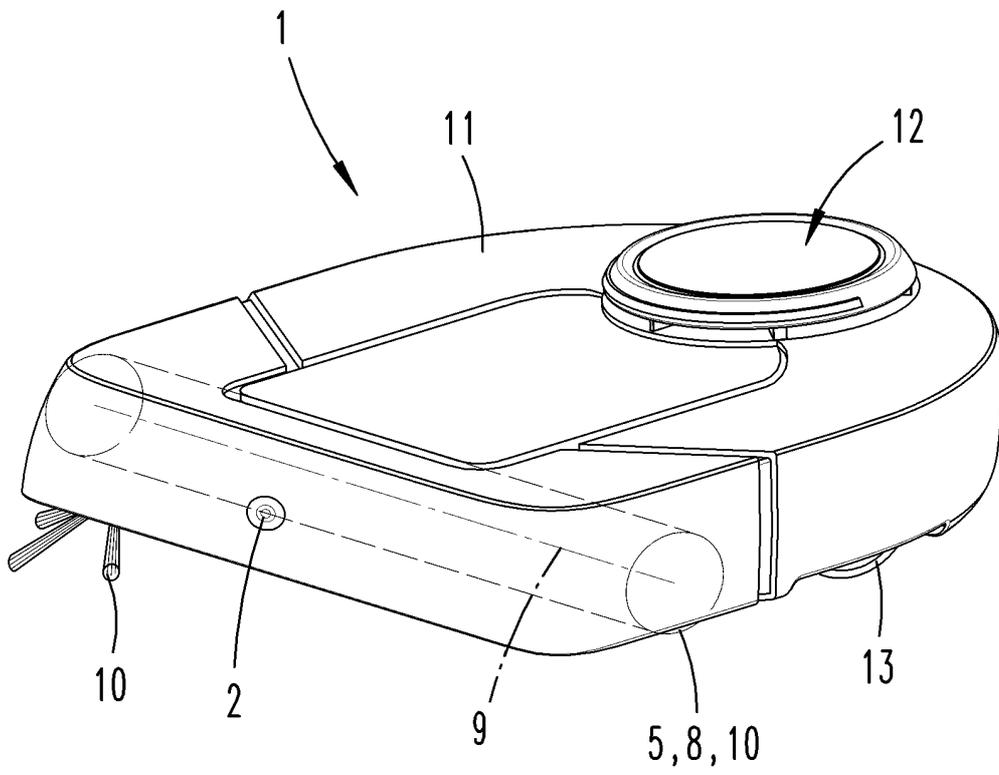


Fig. 2

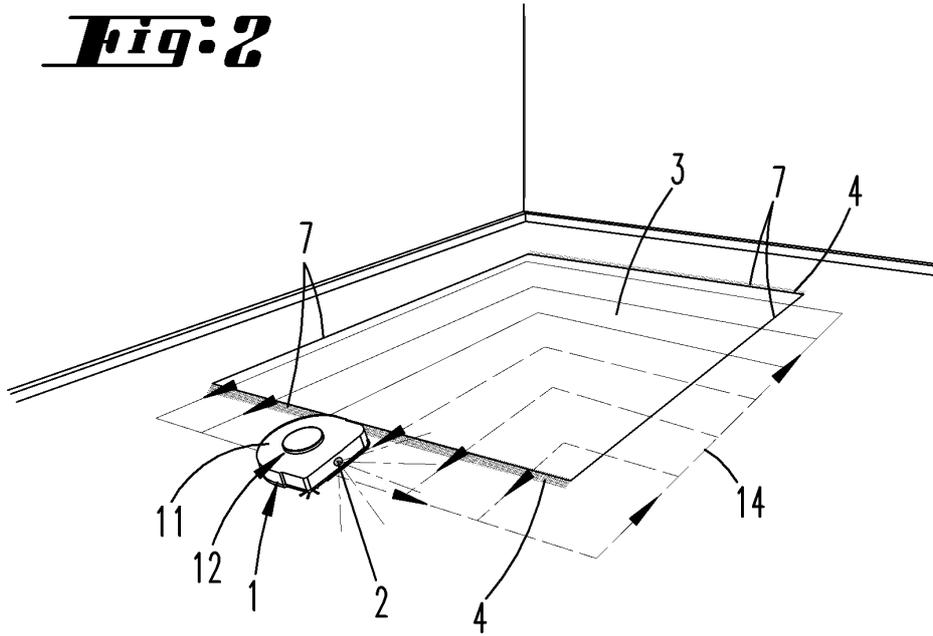


Fig. 3

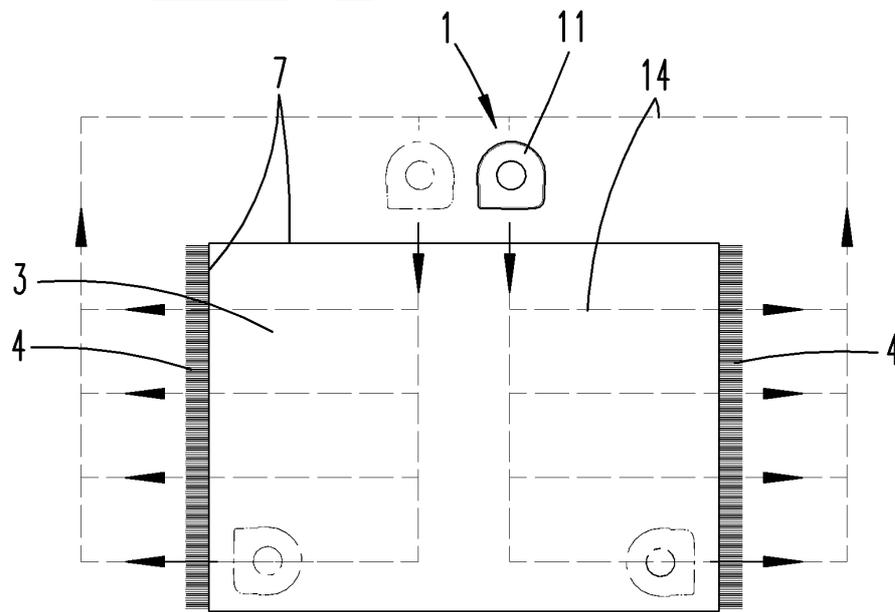


Fig. 4

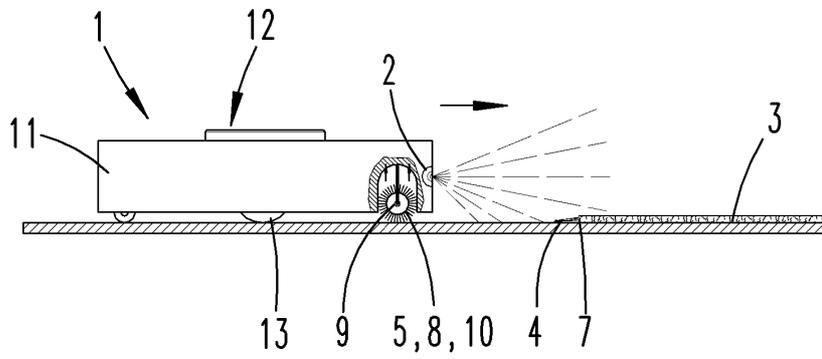


Fig. 5

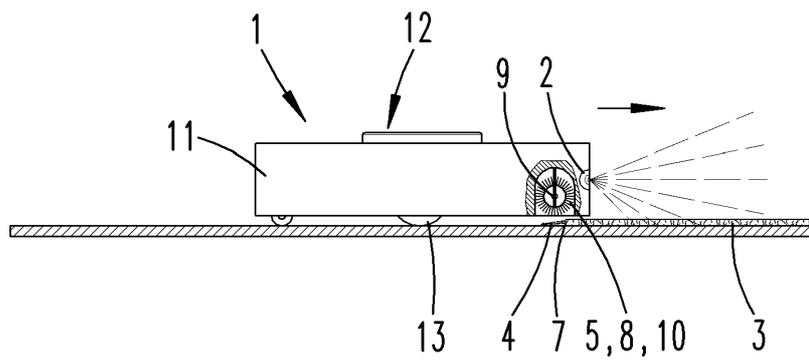


Fig. 6

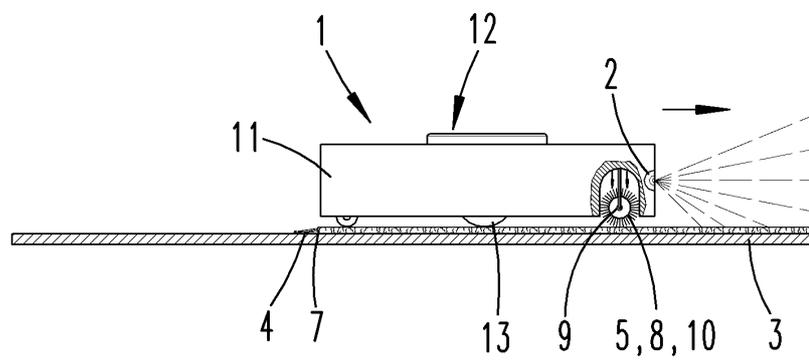


Fig. 7

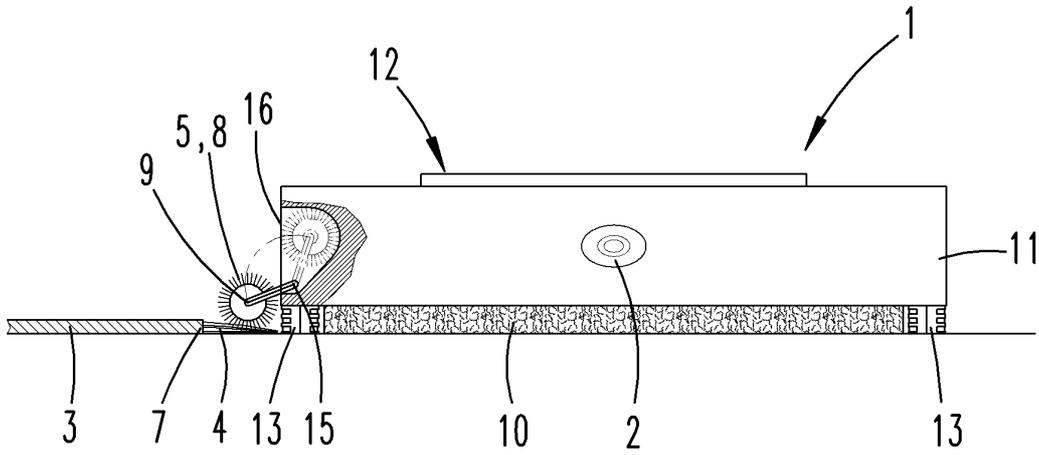


Fig. 8

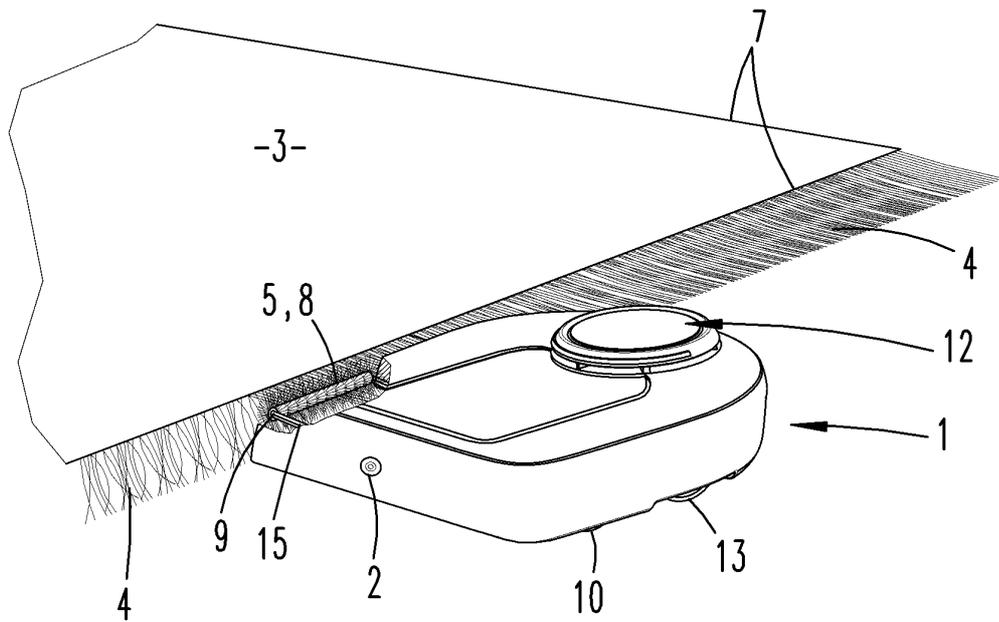


Fig. 9

