

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 891**

51 Int. Cl.:

A47L 9/00 (2006.01)

A47L 5/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2018 E 18150536 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.09.2019 EP 3351157**

54 Título: **Aparato de limpieza dotado de movilidad automática**

30 Prioridad:

09.01.2017 DE 102017100299

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:

**ISENBERG, GERHARD;
ORTMANN, ROMAN y
HOLZ, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 748 891 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 limpieza dotado de movilidad automática.

Campo de la técnica

5 La invención concierne a un aparato de limpieza dotado de movilidad automática que comprende un dispositivo de limpieza de superficies para limpiar una superficie que se debe limpiar.

Asimismo, la invención concierne a un procedimiento de funcionamiento de un aparato de limpieza dotado de movilidad automática, en el que aparato de limpieza limpia una superficie a limpiar con un dispositivo de limpieza de superficies.

Estado de la técnica

10 En el estado de la técnica se conocen aparatos de limpieza dotados de movilidad automática de la clase anteriormente citada. Éstos son especialmente robots de limpieza que realizan una tarea de limpieza en seco y/o en húmedo. El aparato de limpieza se traslada sobre la superficie a limpiar durante una operación de limpieza y recoge entonces polvo o suciedad de la superficie a limpiar, por ejemplo por medio de un soplante y/o eventualmente otros elementos de limpieza previstos. El aparato de limpieza navega aquí dentro del entorno preferiblemente por medio
15 de un dispositivo de navegación y autolocalización, midiéndose distancias a obstáculos para evitar una colisión.

La publicación DE 10 2008 014 912 A1 divulga, por ejemplo, un aparato de limpieza automáticamente trasladable con un dispositivo de telemetría para medir la distancia del aparato de limpieza a un objeto, por ejemplo un obstáculo, tal como una pared o una pieza de mobiliario. El dispositivo de telemetría presenta allí, por ejemplo, un sistema de triangulación cuya fuente de luz irradia luz sobre el objeto a acotar y cuyo sensor detecta luz dispersada o reflejada por el objeto. Por tanto, el aparato de limpieza adquiere una información sobre la distancia de obstáculos,
20 con lo que puede acomodarse a ellos una estrategia de traslación y se puede evitar de antemano una colisión con tales obstáculos.

Durante el movimiento de avance automático el aparato de limpieza limpia la superficie sobre la cual se traslada dicho aparato de limpieza. La limpieza se efectúa, por un lado, por medio de una depresión generada por un soplante, transportándose polvo y suciedad a través de una boca de aspiración del soplante hasta una cámara de filtro del aparato de limpieza, y, por otro lado, la limpieza se efectúa usualmente, además, mediante la cooperación de elemento de limpieza, tal como, por ejemplo, un rodillo cepillo, que frota la superficie a limpiar y desprende entonces polvo y suciedad. La limpieza está limitada aquí a la superficie dispuesta usualmente en posición horizontal sobre la cual se mueve el aparato de limpieza. No tiene lugar una limpieza de superficies situadas sobre el suelo.

30 Se conoce también por el documento DE 10 2009 049 637 A1 un robot de limpieza que lleva fijado en el lado inferior de su carcasa un trapo de limpieza flexible cuya zona de borde sobresaliente más allá de una superficie de guía del robot de limpieza puede utilizarse para limpiar superficies verticalmente dispuestas como, por ejemplo, rodapiés. El trapo de limpieza dispuesto en el lado inferior de la carcasa se alza hacia arriba con su zona de borde al aproximarse a una esquina, estrechamiento o rodapié y ejecuta allí una operación de limpieza.

35 Debido a la construcción flexible no rígida del trapo de limpieza, éste es adecuado en todo caso para limpiar una zona inferior de un rodapié o un obstáculo que queda vuelta hacia la superficie del suelo. Por tanto, no es posible una limpieza de superficie sobre el suelo que estén orientadas en dirección sustancialmente paralela a la superficie del suelo, ya que el trapo de limpieza, debido a su pequeña rigidez intrínseca, se abate de nuevo sobre la superficie del suelo a partir de una pequeña diferencia de altura determinada.

40 Se conoce otro ejemplo de un robot de limpieza por el documento EP3100659.

Sumario de la invención

Partiendo del estado de la técnica antes citado, el cometido de la invención consiste en crear un aparato de limpieza dotado de movilidad automática que, aparte de la limpieza de una superficie sustancialmente horizontal, especialmente una superficie de suelo, permita también una limpieza de una superficie situada sobre el suelo como,
45 por ejemplo, una meseta de un rodapié.

Para resolver el problema antes citado propone la invención que el aparato de limpieza presente, además, un elemento de limpieza sobre el suelo para efectuar una limpieza mecánica de una superficie situada sobre el suelo, decalada en altura con relación a la superficie a limpiar, pudiendo girar y/o pivotar el elemento de limpieza sobre el suelo alrededor de un eje de rotación y presentando al menos una zona parcial limpiadora del elemento de limpieza
50 sobre el suelo, referido a una orientación usual del aparato de limpieza para una operación de limpieza, una diferencia de altura de aproximadamente 3 cm o más con respecto a una superficie de apoyo más inferior del aparato de limpieza.

Según la invención, el aparato de limpieza, aparte de presentar el dispositivo de limpieza de superficies usual para limpiar una superficie sobre la cual se mueve usualmente el aparato de limpieza, presenta adicionalmente un elemento de limpieza sobre el suelo que puede limpiar una superficie sobre el suelo que esté dispuesta en un plano más alto en comparación con la superficie sobre la cual se mueve el aparato de limpieza. De este modo, se pueden realizar especialmente al mismo tiempo una limpieza de, por ejemplo, un piso y una limpieza de una superficie sobre el suelo, como, por ejemplo, una meseta de un rodapié.

El elemento de limpieza sobre el suelo propuesto se mueve con relación a una carcasa del aparato de limpieza, concretamente por rotación alrededor de un eje de rotación o por pivotamiento. Una zona parcial del elemento de limpieza sobre el suelo que sirve para la operación de limpieza está dispuesta entonces en el aparato de limpieza de modo que se corte con un plano de altura que presenta una distancia de 3 cm o más, por ejemplo de hasta 8 cm, con respecto a una superficie de apoyo más inferior del aparato de limpieza. La superficie de apoyo más inferior en el sentido de la invención es una zona de contacto del aparato de limpieza que, referido a la orientación usual del aparato de limpieza para una operación de limpieza, está en contacto con la superficie sobre la cual se encuentra el aparato de limpieza. Esta superficie de apoyo más inferior es usualmente una zona parcial de la circunferencia de una o varias ruedas de traslación del aparato de limpieza que toca la superficie y/o una zona parcial de la circunferencia de un elemento de limpieza que contacta con la superficie. En otras palabras, la zona parcial de limpieza del elemento de limpieza sobre el suelo está así 3 cm o más, hasta, por ejemplo, 8 cm, por encima de una superficie sobre la cual está el aparato de limpieza, con lo que se puede efectuar una limpieza sobre el suelo en un plano correspondiente de, por ejemplo, 3 cm a 8 cm por encima de la superficie. Sin embargo, la zona parcial a limpiar puede presentar también en principio una diferencia de altura de más de 8 cm con respecto a la superficie de apoyo, por ejemplo 10 cm a 15 cm, especialmente adaptada a rodapiés particularmente altos u otras superficies sobre el suelo. Una superficie típica sobre el suelo es, por ejemplo, la meseta de un rodapié que se carga usualmente con material aspirable y no puede ser limpiada con los aparatos de limpieza dotados de movilidad automática usuales en el estado de la técnica, ya que éstos no tienen en cuenta medidas de ninguna clase para limpiar superficies sobre el suelo. El elemento rotativo de limpieza sobre el suelo gira ventajosamente durante la limpieza sobre el suelo, con lo que resulta una función de limpieza como, por ejemplo, la de un rodillo de limpieza de una instalación de lavado de coches. Siempre que el elemento de limpieza sobre el suelo no pueda girar en 360 grados, sino que, por el contrario, solo pueda pivotar a lo largo de un intervalo angular parcial, el aparato de limpieza sobre el suelo puede pivotar en vaivén durante la limpieza sobre el suelo, frotándose la superficie sobre el suelo a la manera de un limpiaparabrisas. Según la extensión vertical del elemento de limpieza sobre el suelo, se puede limpiar aquí no solo una superficie sobre el suelo, sino también, por ejemplo, una superficie lateral correspondiente, como, por ejemplo, una superficie lateral de un rodapié. Esto aumenta adicionalmente el efecto de limpieza. Con relación al elemento pivotable de limpieza sobre el suelo puede estar previsto también especialmente que éste sea pivotado tan solo inicialmente una vez con relación a una carcasa del aparato de limpieza para efectuar una limpieza sobre el suelo, concretamente hacia la superficie sobre el suelo a limpiar, y no se siga moviendo alrededor del eje de rotación durante la limpieza sobre el suelo, sino que, por el contrario, frote la superficie sobre el suelo y eventualmente una superficie lateral correspondiente debido tan solo a un movimiento de avance del aparato de limpieza. Para la rotación o el pivotamiento del elemento de limpieza sobre el suelo alrededor del eje de rotación puede utilizarse un motor del aparato de limpieza, por ejemplo un motor que accione también las ruedas de traslación del aparato de limpieza y/o un elemento de limpieza del dispositivo de limpieza de superficies, o bien un motor separado que sirva exclusivamente tan solo para mover el elemento de limpieza sobre el suelo.

Se propone que el aparato de limpieza sobre el suelo presente un cepillo y/o un rodillo y/o un peine. Un cepillo en este sentido puede ser, por ejemplo, un elemento sustancialmente cilíndrico que presente en su superficie periférica unas cerdas orientadas radialmente hacia fuera. El cepillo presenta en este caso una multiplicidad de cerdas dispuestas en filas y columnas unas al lado de otras. Además, el cepillo puede presentar también un elemento de soporte plano no curvado sobre el cual esté dispuesta una multiplicidad de cerdas en filas y columnas. El cepillo puede girar también alrededor del eje de rotación, pero en este caso se encuentra aplicado a la superficie sobre el suelo o a la superficie lateral solamente cuando las cerdas se encuentran actualmente en una zona angular que se corte con la superficie sobre el suelo o la superficie lateral. Un elemento de limpieza sobre el suelo que presente un rodillo puede ser, por ejemplo, un rodillo de limpieza textil o un rodillo encamisado con un material textil, tal como éste se utiliza especialmente en aparatos de limpieza en húmedo. El material textil puede estar humedecido con líquido, especialmente para obtener un efecto de limpieza adicional, con lo que, al ser contactada la superficie sobre el suelo o la superficie lateral por el rodillo, se puede lograr una mejor adherencia del polvo que con un material textil seco. El rodillo puede ser humedecido manualmente por un usuario del aparato de limpieza o bien automáticamente por medio de un dispositivo aplicador conectado a un recipiente de líquido. Asimismo, el elemento de limpieza sobre el suelo puede presentar un peine que tenga, por ejemplo, unos elementos de cerda dispuestos en forma lineal. Este peine puede girar alrededor del eje de rotación o pivotar alrededor de un eje de rotación, estando siempre una sola zona angular limitada a la anchura de las cerdas en contacto con la superficie sobre el suelo o la superficie lateral a limpiar. Por supuesto, son imaginables también elementos de limpieza sobre el suelo que combinen un cepillo, un rodillo, un peine y/o una multiplicidad de estos elementos.

Se propone que el eje de rotación esté dispuesto en una posición sustancialmente perpendicular a la superficie de apoyo, referido a una orientación usual del aparato de limpieza para una operación de limpieza. Siempre que el

aparato de limpieza esté con su superficie de apoyo más inferior sobre una superficie, por ejemplo una superficie de un piso, el eje de rotación es perpendicular a esta superficie de apoyo. De este modo, el eje de rotación es también usualmente perpendicular a la superficie sobre el suelo, con lo que, por ejemplo, las cerdas del elemento de limpieza sobre el suelo pueden frotar la superficie sobre el suelo a lo largo de toda su extensión longitudinal. Una superficie lateral eventualmente a limpiar también entra entonces en contacto preferiblemente con una zona parcial periférica del elemento de limpieza sobre el suelo.

En el sentido de una disposición sustancialmente vertical del eje de rotación con relación a la superficie de apoyo se entienden también formas de realización en las que el eje de rotación está ligeramente inclinado, por ejemplo en más/menos 10 grados. Como superficie de apoyo se entiende aquí un plano abarcado usualmente por varios puntos de contacto o superficies de contacto que no presenta preferiblemente pendientes o inclinaciones. No obstante, si el aparato de limpieza se encuentra, por ejemplo, sobre una superficie ascendente o inclinada, se sobreentiende que el eje de rotación del elemento de limpieza sobre el suelo está entonces correspondientemente inclinado.

Como alternativa a una disposición sustancialmente vertical del eje de rotación con respecto a la superficie de apoyo se puede prever también que el eje de rotación esté orientado en dirección sustancialmente horizontal, con lo que el elemento de limpieza sobre el suelo está orientado en dirección paralela a una extensión longitudinal de una meseta de un rodapié y limpia la meseta de la misma manera que en el caso de un rodillo horizontalmente dispuesto de una instalación de lavado de coches.

Asimismo, puede estar previsto que el elemento de limpieza sobre el suelo presente cerdas y/o filamentos que, referido a una orientación usual del aparato de limpieza para una operación de limpieza, presenten una zona extrema libre que mira hacia abajo desde su lugar de fijación al eje de rotación. Esta ejecución es adecuada especialmente en un elemento de limpieza sobre el suelo que gira alrededor de un eje de rotación verticalmente dispuesto. Las cerdas o filamentos del elemento de limpieza sobre el suelo no miran entonces en dirección perpendicular al eje de rotación, sino que miran hacia abajo, con lo que éstas apuntan hacia la superficie sobre el suelo desde un lugar de fijación por encima de un plano de la superficie sobre el suelo y contactan esta superficie sobre el suelo con al menos sus zonas extremas libres. De manera especialmente ventajosa, las cerdas y/o los filamentos pueden ser de naturaleza flexible y presentar una rigidez intrínseca que, debido a la fuerza del peso actuante en las cerdas o filamentos, conduzca a un descenso de las cerdas o filamentos hasta la superficie sobre el suelo. En particular, son adecuados filamentos textiles que formen un elemento de limpieza sobre el suelo a la manera de una fregona usual y cuelguen hacia la superficie sobre el suelo. Los filamentos pueden ser humedecidos manual o automáticamente con líquido para lograr una mejor adherencia del polvo.

Ventajosamente, el elemento de limpieza sobre el suelo puede trasladarse hacia una carcasa del aparato de limpieza y/o hacia dentro de una carcasa del aparato de limpieza o bien puede trasladarse alejándose de la carcasa y/o yendo hacia fuera de la carcasa. La traslación del elemento de limpieza sobre el suelo puede tener lugar, por ejemplo, exclusivamente fuera de la carcasa del aparato de limpieza o bien puede incluir también una traslación dentro de la carcasa. En caso de que el elemento de limpieza sobre el suelo pueda trasladarse hacia dentro de la carcasa y hacia fuera de la carcasa, el elemento de limpieza sobre el suelo, en la posición de ausencia de uso, puede trasladarse de manera especialmente ventajosa hacia dentro de la carcasa, con lo que se reduce ventajosamente la forma exterior del aparato de limpieza y el elemento de limpieza sobre el suelo no conduce, por ejemplo, a un distanciamiento no deseado del aparato de limpieza y un obstáculo, una limitación de una habitación o similares. Según sea necesario, es decir, cuando deba tener lugar una limpieza sobre el suelo, el elemento de limpieza sobre el suelo es sacado nuevamente de la carcasa en una medida correspondiente, con lo que éste está disponible para realizar una limpieza sobre el suelo. Como alternativa, el elemento de limpieza sobre el suelo puede trasladarse también solamente fuera de la carcasa, concretamente hacia la carcasa y alejándose de la carcasa. En particular, puede estar articulado a la carcasa del aparato de limpieza, por ejemplo, un elemento de limpieza sobre el suelo. En este contexto, puede estar previsto que una traslación del elemento de limpieza sobre el suelo con relación a la carcasa tenga lugar únicamente cuando esté activado un modo de limpieza sobre el suelo del aparato de limpieza.

En relación con la capacidad de traslación del elemento de limpieza sobre el suelo con relación a la carcasa del aparato de limpieza se propone, además, un elemento de regeneración que esté dispuesto en la carcasa de modo que el elemento de limpieza sobre el suelo, al trasladarse con relación a la carcasa, frote a lo largo del elemento de regeneración. El elemento de regeneración puede ser, por ejemplo, un labio rascador, un cepillo o un peine. El elemento de regeneración propuesto sirve para limpiar el elemento de limpieza sobre el suelo mediante una acción mecánica. El elemento de regeneración está dispuesto en la zona de traslación del elemento de limpieza sobre el suelo de modo que, durante su traslación, este elemento de limpieza sobre el suelo frote a lo largo del elemento de regeneración y entregue al elemento de regeneración el polvo y/o la suciedad que hayan sido recogidos previamente de una superficie sobre el suelo. El elemento de regeneración puede, por ejemplo, peinar, rascar o liberar de polvo y suciedad de otra manera las cerdas y/o los filamentos de un cepillo, un rodillo o un peine o similar. En particular, puede estar previsto que el elemento de limpieza sobre el suelo sea trasladado con relación a la carcasa del aparato de limpieza y así también con relación al elemento de regeneración únicamente con fines de regeneración a intervalos temporales predeterminados o en momentos determinados. El elemento de regeneración puede llevar

asociado preferiblemente un recipiente de recogida o similar de modo que el polvo y/o la suciedad retirados por el elemento de limpieza sobre el suelo no retornen a la superficie sobre el suelo o a otra superficie. En particular, puede ser ventajosa también una combinación con un soplante de aspiración que transfiera directamente el polvo y/o la suciedad desprendidos a un recipiente colector. Sin embargo, puede estar previsto alternativamente también que el polvo y/o la suciedad se transporten hacia la superficie sobre la cual está parado o se traslada el aparato de limpieza de modo que este aparato de limpieza pueda recoger el polvo y/o la suciedad por medio del dispositivo de limpieza de superficies usual, por ejemplo por medio de un soplante de aspiración del aparato de limpieza.

Se propone que el elemento de limpieza sobre el suelo sea trasladable con relación a una carcasa del aparato de limpieza modificando la diferencia de altura. Gracias a esta ejecución se puede adaptar el elemento de limpieza sobre el suelo a una altura variable de una superficie sobre el suelo o a diferentes alturas de varias superficies sobre el suelo. La traslación del elemento de limpieza sobre el suelo puede efectuarse, por ejemplo, por medio de un pivotamiento y/o un desplazamiento del elemento de limpieza sobre el suelo con relación a la carcasa. La traslación es posible manualmente por la acción de un usuario del aparato de limpieza o bien automáticamente por medio de un controlador de motor que esté acoplado especialmente a un sistema de detección de altura. Además, puede estar previsto que tenga lugar una traslación del elemento de limpieza sobre el suelo con relación a la carcasa únicamente cuando está activado un modo de limpieza sobre el suelo del aparato de limpieza.

Puede estar previsto que el eje de rotación lleve asociado un elemento elástico que esté dispuesto y configurado en el aparato de limpieza de modo que una fuerza de reposición del elemento elástico actúe en una dirección dirigida hacia fuera de una carcasa del aparato de limpieza, y/o que el elemento elástico pueda inmovilizarse en una posición tensada por sollicitación del mismo con una fuerza contraria a la fuerza de reposición. Por ejemplo, el elemento de limpieza sobre el suelo según esta realización está tensado por medio de una fuerza elástica y puede ser trasladado con relación a la carcasa del aparato de limpieza al cancelar este afianzamiento, pudiendo en particular alejarse de la carcasa hasta alcanzar una posición adecuada para la limpieza sobre el suelo. Para efectuar una traslación de retorno del elemento de limpieza sobre el suelo y así también del elemento elástico, el elemento de limpieza sobre el suelo puede ser trasladado nuevamente hasta la posición original (posición de reposo) por sollicitación del mismo con una fuerza predefinida, por ejemplo por medio de un recorrido definido del aparato de limpieza hacia un objeto, una pared, una zona parcial prevista para ello en una estación base y similares. Como alternativa, el afianzamiento del elemento elástico en contra de la fuerza de reposición y la inmovilización en esta posición pueden efectuarse también por medio de un accionamiento eléctrico, mecatrónico, mecánico o neumático, por ejemplo un servomotor, un engranaje, un piezoelemento, una aleación de memoria de forma, etc. El elemento de limpieza sobre el suelo deberá desplazarse de nuevo hacia atrás a ser posible cuando haya concluido la limpieza sobre el suelo a fin de evitar choques potenciales con obstáculos.

Se propone preferiblemente que el aparato de limpieza presente un dispositivo de control que controle una traslación y/o rotación del elemento de limpieza sobre el suelo con relación a una carcasa del aparato de limpieza en función de una señal de detección de un dispositivo de detección, estando preparado el dispositivo de detección para detectar una superficie sobre el suelo. Según esta ejecución, se efectúa automáticamente una traslación y/o rotación del elemento de limpieza sobre el suelo como consecuencia de la señal de un dispositivo de detección que pueda reconocer una superficie sobre el suelo y especialmente detectar también su altura. El dispositivo de detección puede incluir, por ejemplo, un sensor de contacto que detecte una colisión que esté relacionada con la presencia de una superficie sobre el suelo. Como alternativa y/o adicionalmente, el dispositivo de detección puede incluir un dispositivo de detección para un sistema de navegación del aparato de limpieza que detecte el entorno del aparato de limpieza de modo que puedan impedirse choques y el aparato de limpieza pueda moverse automáticamente dentro del entorno. Por ejemplo, el dispositivo de detección puede ser un dispositivo de medida por triangulación que pueda detectar distancias a objetos, por ejemplo también rodapiés con una superficie sobre el suelo. Asimismo, el dispositivo de detección puede ser un sensor de ultrasonidos, un sensor de infrarrojos, un sensor de inducción o similares. Es común a todos los dispositivos de detección el que éstos pueden determinar una altura o un intervalo de altura de una superficie sobre el suelo por medición en diferentes planos de altura, con lo que el dispositivo de control puede deducir la existencia de una superficie sobre el suelo e induce de manera correspondiente una traslación y/o rotación del elemento de limpieza sobre el suelo para limpiar la superficie sobre el suelo.

Puede estar previsto que el dispositivo de detección presente dos sensores de distancia que, referido a una orientación del aparato de limpieza usual para una operación de limpieza, presenten zonas de detección mutuamente decaladas en altura y solapadas, referido a un plano de proyección en dirección vertical. Los dos sensores de distancia están dispuestos en la carcasa de modo que éstos hagan posible el reconocimiento de una superficie sobre el suelo, por ejemplo una meseta de un rodapié. La sensórica incluye una combinación de dos o más elementos sensores, como, por ejemplo, sensores de ultrasonidos, sensores de infrarrojos, sensores de distancia de láser u otros, al menos uno de los cuales obtiene un valor de distancia a un objeto que presenta una superficie sobre el suelo, especialmente un rodapié. Al menos otro sensor de distancia mide de manera correspondiente una distancia a otra altura, con lo que se puede deducir de una diferencia de las distancias medidas y de la respectiva altura una forma o altura del objeto, pudiendo en particular reconocerse si se trata de una superficie sobre el suelo, tal como un rodapié. En particular, el dispositivo de detección puede presentar también más de dos sensores de distancia, por ejemplo una red de sensores con una multiplicidad de sensores que estén

dispuestos verticalmente uno sobre otro, referido a una orientación usual del aparato de limpieza durante una operación de limpieza. Los sensores de esta red de sensores miden una multiplicidad de valores de medida a distancias diferentes de una superficie de suelo, con lo que se puede escanear un contorno de un objeto, se puede reconocer una altura real, por ejemplo la altura de un rodapié, y se puede desencadenar de manera correspondiente una adaptación de altura del dispositivo de limpieza sobre el suelo. En particular, puede estar previsto que uno o varios sensores de distancia del dispositivo de detección sean al mismo tiempo sensores que están presentes de todos modos según el estado de la técnica en el aparato de limpieza, por ejemplo un dispositivo de medida, especialmente un dispositivo de medida por triangulación, para la navegación y autolocalización del aparato de limpieza o similar. En caso de que se utilice el sensor de distancia de láser existente para la navegación en un lado inferior de la carcasa del aparato de limpieza, se puede efectuar ventajosamente una medición de la distancia a obstáculos en un ángulo de 360 grados.

En particular, se propone que un primer sensor de distancia presente una zona de detección que, referido a una dirección vertical del espacio, presente al menos en una zona parcial una distancia de menos de aproximadamente 3 cm a una superficie de apoyo más inferior del aparato de limpieza, y que un segundo sensor de distancia presente una zona de detección que, referido a la dirección vertical del espacio, presente al menos en una zona parcial una distancia de más de aproximadamente 8 cm a la superficie de apoyo más inferior. Gracias a esta ejecución los sensores de distancia están posicionados de modo que al menos un sensor de distancia presenta una zona de detección que incluye un rodapié, y un segundo sensor de distancia presenta una zona de detección que, referido a la misma dirección del espacio, no presenta ningún rodapié. El primer sensor de distancia adquiere una distancia a un objeto, tal como aquí, por ejemplo, el rodapié, mientras que el segundo sensor de distancia, que eventualmente sirve para otras tareas como la navegación del aparato de limpieza, puede agregarse únicamente cuando se ha percibido una aplicación del aparato de limpieza al borde de la habitación. La distancia del segundo sensor de distancia a una superficie de piso está calculada en este caso de modo que su zona de detección esté por encima de la zona de detección del primer sensor de distancia y por encima del canto superior del rodapié usual. La diferencia de los valores de distancia medidos por los dos sensores de distancia permite deducir la existencia de un rodapié. Las zonas de detección de los sensores de distancia pueden ser, por ejemplo, planos de medida de un sensor que, con la orientación usual del aparato de limpieza durante una operación de limpieza, sean sustancialmente horizontales y paralelos a una superficie de piso plana. Se pueden producir aquí eventualmente desviaciones cuando la superficie de piso consiste en una superficie no plana y/o una superficie de piso con pendientes o inclinaciones.

Además del aparato de limpieza anteriormente descrito dotado de movilidad automática, se propone también con la invención un procedimiento de funcionamiento de un aparato de limpieza dotado de movilidad automática, en el que el aparato de limpieza limpia una superficie a limpiar por medio de un dispositivo de limpieza de superficies y en el que el aparato de limpieza limpia mecánicamente una superficie situada sobre el suelo, decalada en altura con relación a la superficie a limpiar, por medio de un elemento de limpieza sobre el suelo, mientras dicho aparato está parado sobre la superficie como para una operación de limpieza por medio del dispositivo de limpieza de superficies o se mueve sobre la superficie, y en el que el elemento de limpieza sobre el suelo para una operación de limpieza sobre el suelo se traslada, siguiendo a una fuerza de reposición de un elemento elástico asociado al elemento de limpieza sobre el suelo, en una dirección dirigida hacia fuera de una carcasa del aparato de limpieza, y en el que el elemento de limpieza sobre el suelo, al ser solicitado con una fuerza predefinida contraria a la fuerza de reposición, se traslada hasta la carcasa y queda allí inmovilizado en una posición de reposo tensada. La ejecución del procedimiento según la invención sirve para trasladar el elemento de limpieza sobre el suelo con relación a la carcasa a fin de que se pueda realizar una limpieza sobre el suelo. En particular, la traslación puede consistir en un pivotamiento del elemento de limpieza sobre el suelo con relación a la carcasa del aparato de limpieza o en una extensión del elemento de limpieza sobre el suelo hacia fuera de la carcasa del aparato de limpieza. El pivotamiento o la extensión son asistidos aquí por la fuerza de reposición del elemento elástico, con lo que solamente es necesario que se suelte el elemento de inmovilización para transferir el elemento de limpieza sobre el suelo a una posición de limpieza sobre el suelo. Esto puede efectuarse, por ejemplo, por accionamiento de un botón, un interruptor o similar. Para hacer que el elemento de limpieza sobre el suelo retorne de nuevo ventajosamente a una posición situada al lado o dentro de la carcasa del aparato de limpieza después de concluida la operación de limpieza sobre el suelo, hay que vencer la fuerza de reposición del elemento elástico. Esto puede efectuarse manualmente por un usuario o a máquina, por ejemplo mediante un movimiento de traslación del aparato de limpieza hacia un obstáculo, una zona parcial de una estación base prevista para el mismo o similar, con lo que se aplica sobre el elemento elástico una fuerza definida que supera la fuerza de reposición y conduce de manera correspondiente a una traslación de retorno del elemento de limpieza sobre el suelo con una inmovilización subsiguiente del mismo en la posición de reposo tensada.

Además, se propone, especialmente en combinación con el procedimiento anteriormente propuesto, que el aparato de limpieza limpie una superficie a limpiar por medio de un dispositivo de limpieza de superficies, limpiando mecánicamente el aparato de limpieza una superficie situada sobre el suelo, decalada en altura en relación con la superficie a limpiar, por medio de un elemento de limpieza sobre el suelo, mientras dicho aparato está parado sobre la superficie como para una operación de limpieza por medio del dispositivo de limpieza de superficies o se mueve sobre la superficie, regenerándose más tarde el elemento de limpieza sobre el suelo por medio de un elemento de

regeneración del aparato de limpieza, para lo cual el elemento de limpieza sobre el suelo frota a lo largo del elemento de regeneración durante una traslación con relación a una carcasa del aparato de limpieza. Esta ejecución del procedimiento sirve para regenerar el elemento de limpieza sobre el suelo después de una recogida de polvo y/o suciedad durante una operación de limpieza sobre el suelo. Para preservar la capacidad de limpieza del elemento de limpieza sobre el suelo se puede realizar una regeneración por medio del elemento de regeneración, por ejemplo a intervalos temporalmente prefijados o en momentos determinados o bien individualmente según el deseo de un usuario del aparato de limpieza. En la regeneración el elemento de regeneración actúa mecánicamente sobre el elemento de limpieza sobre el suelo, a cuyo fin el elemento de limpieza sobre el suelo frota a lo largo del elemento de regeneración. Por ejemplo, el elemento de regeneración puede estar configurado ventajosamente como un labio rascador, un cepillo o un peine que refuerce la interacción mecánica entre ambos elementos. Como alternativa o adicionalmente, puede estar previsto que se gire el elemento de limpieza sobre el suelo para proyectar polvo y/o suciedad por fuerza centrífuga hacia fuera de la superficie del elemento de limpieza sobre el suelo. Asimismo, es posible una succión del elemento de limpieza sobre el suelo por medio de una corriente de aire. De manera especialmente ventajosa, el elemento de limpieza sobre el suelo es retraído en ciertas distancias hacia dentro de la carcasa del aparato de limpieza, con lo que las cerdas y/o filamentos, especialmente filamentos textiles del elemento de limpieza sobre el suelo, son peinados por medio de un elemento de regeneración a manera de peine y son así liberados de polvo y/o suciedad. Este paso del procedimiento puede realizarse a una distancia definida de una superficie del suelo para que el polvo y/o la suciedad desprendidos no puedan retornar a la superficie sobre el suelo. Preferiblemente, la suciedad o el polvo retirados por el elemento de limpieza sobre el suelo llegan a una superficie sobre la cual se traslada el aparato de limpieza, con lo que este aparato de limpieza puede aspirarlos durante una operación de limpieza usual por medio de un dispositivo de limpieza de superficies y transportarlos a una cámara de polvo.

Aunque el aparato de limpieza según la invención y el procedimiento para el mismo son adecuados especialmente con relación a robots aspiradores, el aparato de limpieza puede ser en principio también un aparato concebido exclusivamente como robot de limpieza en húmedo. Asimismo, son imaginables también combinaciones, por ejemplo aparatos de aspiración-fregado combinados. Además, el elemento de limpieza sobre el suelo dotado de acción mecánica puede complementarse también con un dispositivo de aspiración y/o soplado que aspire o sople material aspirable hacia fuera de una superficie sobre el suelo.

Breve descripción de los dibujos

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

La figura 1, un aparato de limpieza de la invención según una primera forma de realización, representado en perspectiva,

La figura 2, el aparato de limpieza según la figura 1 en una vista en planta,

La figura 3, el aparato de limpieza según las figuras 1 y 2 en una vista lateral,

La figura 4, un aparato de limpieza de acuerdo con una segunda forma de realización en una vista lateral,

La figura 5, el aparato de limpieza según la figura 4 en una vista en planta,

La figura 6, un aparato de limpieza según una tercera forma de realización en una vista lateral,

La figura 7, el aparato de limpieza según la figura 6 en una vista en planta con un elemento de limpieza sobre el suelo abatido hacia fuera,

La figura 8, el aparato de limpieza según la figura 7 con el elemento de limpieza sobre el suelo abatido hacia dentro,

La figura 9, una vista en planta de un elemento de limpieza alternativo con un elemento de limpieza sobre el suelo retraído dentro del aparato de limpieza,

La figura 10, otra forma de realización del aparato de limpieza en una vista lateral y

La figura 11, el aparato de limpieza según la figura 10 en una vista en planta.

Descripción de las formas de realización

Las figuras 1 a 3 muestran un aparato de limpieza 1 según una primera forma de realización. El aparato de limpieza 1 está construido aquí, por ejemplo, como un robot aspirador autónomo. El aparato de limpieza 1 presenta una carcasa 15, un dispositivo 2 de limpieza de superficies y unas ruedas de traslación que proporcionan una superficie de apoyo 7 que contacta con una zona parcial de una superficie 3. El dispositivo 2 de limpieza de superficies incluye un rodillo cepillo y una unidad de motor-soplante (no representada). En la carcasa 15 está dispuesto lateralmente, referido a una dirección de avance usual del aparato de limpieza 1, un elemento 4 de limpieza sobre el suelo que

sirve para limpiar una superficie 5 situada sobre el suelo. La superficie 5 sobre el suelo es aquí, por ejemplo, una meseta de un rodapié. El rodapié presenta también una superficie lateral 23 que se eleva verticalmente desde la superficie 3.

5 El elemento 4 de limpieza sobre el suelo está configurado aquí como un rodillo cilíndrico 9 que presenta una multiplicidad de cerdas 11 que miran radialmente hacia fuera. El elemento 4 de limpieza sobre el suelo está montado en un eje de rotación 6 y puede girar alrededor de éste. El eje de rotación 6 del rodillo 9 es perpendicular a la superficie 3 y, por tanto, es perpendicular también a las superficies de apoyo 7 del aparato de limpieza 1. El elemento 4 de limpieza sobre el suelo está dispuesto en la carcasa 15 del aparato de limpieza 1 de tal manera que al menos una fracción de las cerdas 11 del rodillo 9 se encuentre por encima de la superficie 5 sobre el suelo, es decir que presenten una diferencia de altura con respecto a la superficie de apoyo más inferior 7 del aparato de limpieza 1 que sea igual o mayor que la distancia entre la superficie de apoyo 7 y la superficie 5 sobre el suelo. La altura de la superficie 5 sobre el suelo con relación a la superficie 3 asciende aquí a, por ejemplo, 5 cm. Con la orientación representada del aparato de limpieza 1 con relación a la superficie 3, el elemento 4 de limpieza sobre el suelo se encuentra, referido a las cerdas 11 que producen la limpieza sobre el suelo, dentro de un intervalo de altura comprendido entre aproximadamente 3 cm y 6 cm, con lo que se pueden limpiar, por un lado, la superficie lateral 23 y, por otro, la superficie 5 sobre el suelo.

En las figuras 2 y 3 se puede apreciar que el aparato de limpieza 1 presenta, además, un cepillo lateral 22 que sirve especialmente para limpiar zonas de transición entre superficies horizontales y verticales, como, por ejemplo, entre la superficie 3 y la superficie lateral 23.

20 El aparato de limpieza 1 tiene también un dispositivo de detección 17 que presenta aquí, entre otros, un dispositivo de medida por triangulación. El dispositivo de medida por triangulación sirve usualmente para medir distancias a objetos a fin de confeccionar un mapa de un entorno del aparato de limpieza 1 y hacer posible después una navegación y autolocalización del aparato de limpieza 1 dentro del entorno. El dispositivo de medida por triangulación mide distancias dentro de una zona de detección plana 21 que está aquí por encima del plano de la superficie 5 sobre el suelo. Por tanto, el dispositivo de medida por triangulación en el caso aquí mostrado no puede realizar ninguna medición de distancia al rodapié, pero sí, por ejemplo, a una pared situada detrás del mismo.

30 Como puede apreciarse en la figura 3, el aparato de limpieza 1 presenta, además, varios sensores de distancia adicionales 18, 19 que están dispuestos verticalmente uno sobre otro, referido a la orientación mostrada del aparato de limpieza 1. Estos sensores de distancia 18, 19 son aquí, por ejemplo, sensores de ultrasonidos que pueden medir también una distancia a objetos. Cada sensor de distancia 18, 19 presenta igualmente una zona de detección 20 que está siempre por debajo de la zona de detección 21 del dispositivo de medida por triangulación. Las zonas de detección 20 de todos los sensores de distancia 18, 19 se encuentran aquí en un plano de altura situado por debajo del plano de la superficie 5 sobre el suelo.

35 Se puede efectuar ahora una ejecución del procedimiento para el aparato de limpieza 1 representado de modo que este aparato de limpieza 1 realice primeramente una limpieza de la superficie 3 por medio del dispositivo 2 de limpieza de superficies. El dispositivo 2 de limpieza de superficies actúa en este caso sobre la superficie 3 a limpiar y aspira material aspirable llevándolo de la superficie 3 a una cámara de polvo del aparato de limpieza 1. Durante el movimiento de avance sobre la superficie 3 el dispositivo de detección 17 del aparato de limpieza 1 mide continuamente distancias a obstáculos dentro del entorno, midiendo también, entre otras, distancias a la superficie lateral 23 y, por ejemplo, a una pared dispuesta detrás de ella (no representada). Dado que el dispositivo de medida por triangulación del dispositivo de detección 17 mide dentro de una zona de detección 21 que, referido a una altura con relación a la superficie 3, está dispuesta por encima de las zonas de detección 20 de los sensores de distancia 18, 19 configurados como sensores de ultrasonidos, se obtienen diferentes valores de distancia al obstáculo más próximo. El dispositivo de medida por triangulación mide aquí una distancia a la pared por encima de la superficie 5 sobre el suelo, mientras que los sensores de distancia 18, 19 miden, referido a la misma dirección de medida, una distancia a la superficie lateral 23 del rodapié que se corta con las zonas de detección 20 de los sensores de distancia 18, 19. Los valores de distancia medidos del dispositivo de detección 17 se retransmiten a un dispositivo de evaluación y control del aparato de limpieza 1 que, basándose en la presente diferencia de distancia y en el conocimiento de las alturas de las zonas de detección 20, 21, puede deducir la existencia de una superficie 5 situada sobre el suelo entre la zona de detección 20 del sensor de distancia verticalmente superior 18 y la zona de detección 21 del dispositivo de medida por triangulación.

55 Para limpiar ahora la superficie 5 sobre el suelo, el aparato de limpieza 1 se traslada hacia el rodapié y se orienta con relación a éste de modo que el lado de la carcasa 15 del aparato de limpieza 1 que presenta el elemento 4 de limpieza sobre el suelo mire hacia la superficie lateral 23 del rodapié. Siempre que la altura de las cerdas 11 del elemento 4 de limpieza sobre el suelo no se encuentren aún a una altura que sea adecuada para limpiar la superficie 5 sobre el suelo, el equipo de evaluación y control puede trasladar aún de manera correspondiente el elemento 4 de limpieza sobre el suelo o el eje de rotación 6 de modo que al menos una zona parcial limpiadora del elemento 4 de limpieza sobre el suelo esté dispuesta por encima de la superficie 5 sobre el suelo. Asimismo, el elemento 4 de limpieza sobre el suelo se puede mover con relación a la carcasa 15 del aparato de limpieza 1 hacia la superficie

lateral 23 o la superficie 5 sobre el suelo. Esto puede efectuarse automáticamente o a mano por un usuario del aparato de limpieza 1. Por ejemplo, para la traslación del elemento 4 de limpieza sobre el suelo se destensa presionando un pulsador un elemento elástico tensado en contra de su fuerza de reposición, y, como resultado de ello, se traslada el elemento 4 de limpieza sobre el suelo. El elemento 4 de limpieza sobre el suelo se aplica a la superficie lateral 23 de modo que al menos una parte de las cerdas 11 se proyecte sobre la superficie 5 sobre el suelo. Para limpiar la superficie 5 sobre el suelo y también la superficie lateral 23 se hace que gire el elemento 4 de limpieza sobre el suelo alrededor del eje de rotación 6. Esto se efectúa por medio de un motor del aparato de limpieza 1. Gracias a la rotación se cepillan polvo y suciedad, por un lado, de la superficie 5 de limpieza sobre el suelo y, por otro, de la superficie lateral 23, con lo que éstos, siguiendo a la fuerza de la gravedad, caen sobre la superficie 3 sobre la cual está parado el aparato de limpieza 1 o bien éste se traslada a lo largo de la superficie lateral 23. Este polvo y/o suciedad puede ser transferido después a la cámara de polvo del aparato de limpieza 1 por medio del dispositivo 2 de limpieza de superficies del aparato de limpieza 1.

Después de que ha finalizado la limpieza de la superficie 5 sobre el suelo y la superficie lateral 23, el aparato de limpieza 1 puede trasladarse, por ejemplo, hasta una estación base (no representada) y puede presionar allí el elemento 4 de limpieza sobre el suelo contra una superficie prevista para ello, tras lo cual el elemento elástico del elemento 4 de limpieza sobre el suelo se traslada de nuevo hasta su posición de reposo en contra de su fuerza de reposición y es inmovilizado en ésta.

Dado que la superficie 5 sobre el suelo podría estar en principio situada también a mayor altura de una altura de construcción del aparato de limpieza 1, el elemento 4 de limpieza sobre el suelo puede trasladarse en principio de modo que éste pueda colocarse a mayor altura que la altura de construcción del aparato de limpieza 1, con lo que el elemento 4 de limpieza sobre el suelo penetraría así también en las zonas de detección 20, 21 del dispositivo de detección 17. En este caso, durante una operación de limpieza sobre el suelo se podría transmitir una información al dispositivo de control del aparato de limpieza 1 de tal manera que se suprima o no se tenga en cuenta un rango angular correspondiente para la navegación del aparato de limpieza 1.

Las figuras 4 y 5 muestran una segunda forma de realización de un aparato de limpieza 1 en la que el elemento 4 de limpieza sobre el suelo es un cuerpo rotativo también alrededor de un eje de rotación vertical 6. Este elemento 4 de limpieza sobre el suelo está configurado como un cepillo 8 con una pluralidad de filamentos textiles 12 que están anclados siempre en un lugar de fijación 13 del cepillo 8 y que cuelgan con sus zonas extremas libres opuestas 14 siguiendo a la fuerza de la gravedad.

Durante la limpieza de una superficie 5 sobre el suelo gira el rodillo 8, con lo que los filamentos 12 se elevan debido a la fuerza centrífuga atacante y frotan la superficie 5 sobre el suelo. Además, el elemento 4 de limpieza sobre el suelo puede llevar asociado un dispositivo de humedecimiento (no representado) que proporcione un humedecimiento de los filamentos 12. Como alternativa, los filamentos 12 pueden ser humedecidos también manualmente por un usuario.

Por lo demás, la ejecución del procedimiento con este aparato de limpieza 1 puede efectuarse de manera análoga al ejemplo de realización anteriormente presentado, es decir que se pueden efectuar también una traslación del elemento 4 de limpieza sobre el suelo con relación a la carcasa 15 del aparato de limpieza y una detección de la superficie 5 sobre el suelo por medio del dispositivo de detección 17.

Las figuras 6 a 8 muestran una tercera forma de realización de la invención en la que el elemento 4 de limpieza sobre el suelo presenta un peine 10 con cerdas 11 dispuestas verticalmente una sobre otra. El peine 10 puede pivotar con relación a la carcasa 15 alrededor de un eje de rotación 6. El peine 10 puede ser trasladado desde una posición de reposo en la que ha pivotado hacia dentro de la carcasa 15 hasta una posición de limpieza sobre el suelo en la que ha pivotado hacia fuera de la carcasa 15. La traslación se efectúa de preferencia automáticamente después de la detección de una superficie 5 sobre el suelo. La figura 8 muestra el estado del elemento 4 de limpieza sobre el suelo pivotado con ajuste de forma hacia dentro de la carcasa 15.

La figura 9 muestra una forma de realización alternativa en la que el elemento 4 de limpieza sobre el suelo puede trasladarse linealmente hacia fuera de la carcasa 15 desde la posición de reposo representada para realizar una operación de limpieza sobre el suelo. El elemento 4 de limpieza sobre el suelo configurado como un peine 10 puede hacerse pivotar por ejemplo durante la limpieza de una superficie 5 sobre el suelo, alrededor del eje de rotación 6, por ejemplo con un movimiento de vaivén dentro de un rango angular de 90 grados, frotando las zonas extremas libres 14 de las cerdas 11 una superficie lateral 23 y una superficie 5 sobre el suelo.

Finalmente, las figuras 10 y 11 muestran dos de muchas formas de realización adicionales de un aparato de limpieza 1 según la invención en las que el elemento 4 de limpieza sobre el suelo configurado como un peine 10 (figura 10) o como un rodillo 9 (figura 11) lleva asociado un elemento de regeneración 16 que sirve de rascador para las cerdas 11 del elemento 4 de limpieza sobre el suelo. Según estas formas de realización, el elemento 4 de limpieza sobre el suelo, que ha recogido polvo y suciedad de la superficie 5 sobre el suelo o eventualmente también de una superficie lateral 23 durante una operación de limpieza sobre el suelo puede, desarrollar una regeneración en momentos cualesquiera ejecutada por el usuario o bien automáticamente en momentos o distancias temporales

fijamente establecidos. El elemento 4 de limpieza sobre el suelo se traslada aquí con relación al elemento de regeneración 16 de modo que se produzca una interacción mecánica entre el elemento 4 de limpieza sobre el suelo y el elemento de regeneración 16. El polvo y la suciedad depositados sobre las cerdas 11 del elemento 4 de limpieza sobre el suelo son descargados entonces en el elemento de regeneración 16 y caen, por ejemplo, sobre una superficie 3 que puede ser limpiada seguidamente de nuevo por medio de un dispositivo 2 de limpieza de superficies del aparato de limpieza 1. Como alternativa, puede estar previsto también que el polvo y/o la suciedad caigan directamente en un recipiente de recogida correspondiente o similar. Preferiblemente, puede estar previsto que el elemento 4 de limpieza sobre el suelo se acople directamente con el elemento de regeneración 16 durante su traslación de retorno a la carcasa 15 del aparato de limpieza 1 de modo que, después de cada utilización del elemento 4 de limpieza sobre el suelo, se efectúe una regeneración.

Las formas de realización aquí mostradas del aparato de limpieza 1 no son exhaustivas. En particular, son imaginables también subcombinaciones de las formas de realización mostradas.

La ejecución del procedimiento descrita especialmente con relación a las figuras 1 a 3 se aplica de manera correspondiente también a las demás formas de realización.

15 Lista de símbolos de referencia

- 1 Aparato de limpieza
- 2 Dispositivo de limpieza de superficies
- 3 Superficie
- 4 Elemento de limpieza sobre el suelo
- 5 Superficie situada sobre el suelo
- 6 Eje de rotación
- 7 Superficie de apoyo
- 8 Cepillo
- 9 Rodillo
- 10 Peine
- 11 Cerda
- 12 Filamento
- 13 Lugar de fijación
- 14 Zona extrema libre
- 15 Carcasa
- 16 Elemento de regeneración
- 17 Dispositivo de detección
- 18 Sensor de distancia
- 19 Sensor de distancia
- 20 Zona de detección
- 21 Zona de detección
- 22 Cepillo lateral
- 23 Superficie lateral

REIVINDICACIONES

1. Aparato de limpieza (1) dotado de movilidad automática que comprende un dispositivo (2) de limpieza de superficies para limpiar una superficie (3) a limpiar, en el que el aparato de limpieza (1) presenta, además, un elemento (4) de limpieza sobre el suelo para limpiar mecánicamente una superficie (5) situada sobre el suelo y decalada en altura con relación a la superficie (3), y en el que el elemento (4) de limpieza sobre el suelo puede girar y/o pivotar alrededor de un eje de rotación (6) y al menos una zona parcial limpiadora del elemento (4) de limpieza sobre el suelo presenta, referido a una orientación usual del aparato de limpieza (1) para una operación de limpieza, una diferencia de altura de aproximadamente 3 cm o más con respecto a una superficie de apoyo más inferior (7) del aparato de limpieza (1), **caracterizado** por un elemento de regeneración (16), especialmente en forma de un labio rascador, un cepillo o un peine, que está dispuesto en la carcasa (15) de modo que el elemento (4) de limpieza sobre el suelo se deslice frotando a lo largo del elemento de regeneración (16) durante una traslación del mismo con relación a la carcasa (15).
2. Aparato de limpieza (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el elemento (4) de limpieza sobre el suelo presenta un cepillo (8) y/o un rodillo (9) y/o un peine (10).
3. Aparato de limpieza (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado** por que el eje de rotación (6) está dispuesto en una posición sustancialmente perpendicular a la superficie de apoyo (7), referido a una orientación usual del aparato de limpieza (1) para una operación de limpieza.
4. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el elemento (4) de limpieza sobre el suelo presenta cerdas (11) y/o filamentos (12) que, referido a una orientación usual del aparato de limpieza (1) para una operación de limpieza, presentan una zona extrema libre (14) que mira hacia abajo desde su lugar de fijación (13) al eje de rotación (6).
5. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el elemento (4) de limpieza sobre el suelo puede trasladarse hacia una carcasa (15) del aparato de limpieza (1) y/o hacia dentro de una carcasa (15) del aparato de limpieza (1) y/o puede trasladarse alejándose de la carcasa (15) y/o yendo hacia fuera de la carcasa (15).
6. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el elemento (4) de limpieza sobre el suelo puede trasladarse con relación a una carcasa (15) del aparato de limpieza (1) modificando la diferencia de altura.
7. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el eje de rotación (6) lleva asociado un elemento elástico que está dispuesto en el aparato de limpieza (1) y concebido de modo que una fuerza de reposición del elemento elástico actúe en una dirección dirigida hacia fuera de una carcasa (15) del aparato de limpieza (1), y/o por que el elemento elástico puede ser inmovilizado en una posición tensada por sollicitación con una fuerza contraria a la fuerza de reposición.
8. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un dispositivo de control que controla una traslación y/o rotación del elemento (4) de limpieza sobre el suelo con relación a una carcasa (15) del aparato de limpieza (1) en función de una señal de detección de un dispositivo de detección, estando preparado el dispositivo de detección para detectar una superficie (5) sobre el suelo.
9. Procedimiento de funcionamiento de un aparato de limpieza (1) dotado de movilidad automática, en el que el aparato de limpieza (1) limpia una superficie (3) a limpiar por medio de un dispositivo (2) de limpieza de superficies, en el que el aparato de limpieza (1) limpia mecánicamente una superficie (5) situada sobre el suelo, decalada en altura con relación a la superficie (3), por medio de un elemento (4) de limpieza sobre el suelo, y en el que el elemento (4) de limpieza sobre el suelo gira y/o pivota en vaivén alrededor del eje de rotación (6) durante una operación de limpieza sobre el suelo, mientras dicho aparato está parado sobre la superficie (3) o se mueve sobre la superficie (3) para una operación de limpieza por medio del dispositivo (2) de limpieza de superficies, **caracterizado** por que se traslada el elemento (4) de limpieza sobre el suelo para una operación de limpieza sobre el suelo, siguiendo a una fuerza de reposición de un elemento elástico asociado al eje de rotación (6), en una dirección orientada hacia fuera de una carcasa (15) del aparato de limpieza (1), y por que el elemento elástico se traslada hacia la carcasa (15) solicitándolo con una fuerza predefinida contraria a la fuerza de reposición y se le inmoviliza allí en una posición de reposo tensada.
10. Procedimiento de funcionamiento de un aparato de limpieza (1) dotado de movilidad automática, en el que el aparato de limpieza (1) limpia una superficie (3) a limpiar por medio de un dispositivo (2) de limpieza de superficies, en el que el aparato de limpieza (1) limpia mecánicamente una superficie (5) situada sobre el suelo, decalada en altura con relación a la superficie (3), por medio de un elemento (4) de limpieza sobre el suelo, mientras dicho aparato está parado sobre la superficie (3) o se mueve sobre la superficie (3) para realizar una operación de limpieza por medio del dispositivo (2) de limpieza de superficies, **caracterizado** por que el elemento (4) de limpieza de superficies se regenera más tarde por medio de un elemento de regeneración (16) del aparato de limpieza (1), a

cuyo fin el elemento (4) de limpieza sobre el suelo se desliza frotando a lo largo del elemento de regeneración (16) durante una traslación del mismo con relación a la carcasa (15) del aparato de limpieza (1).

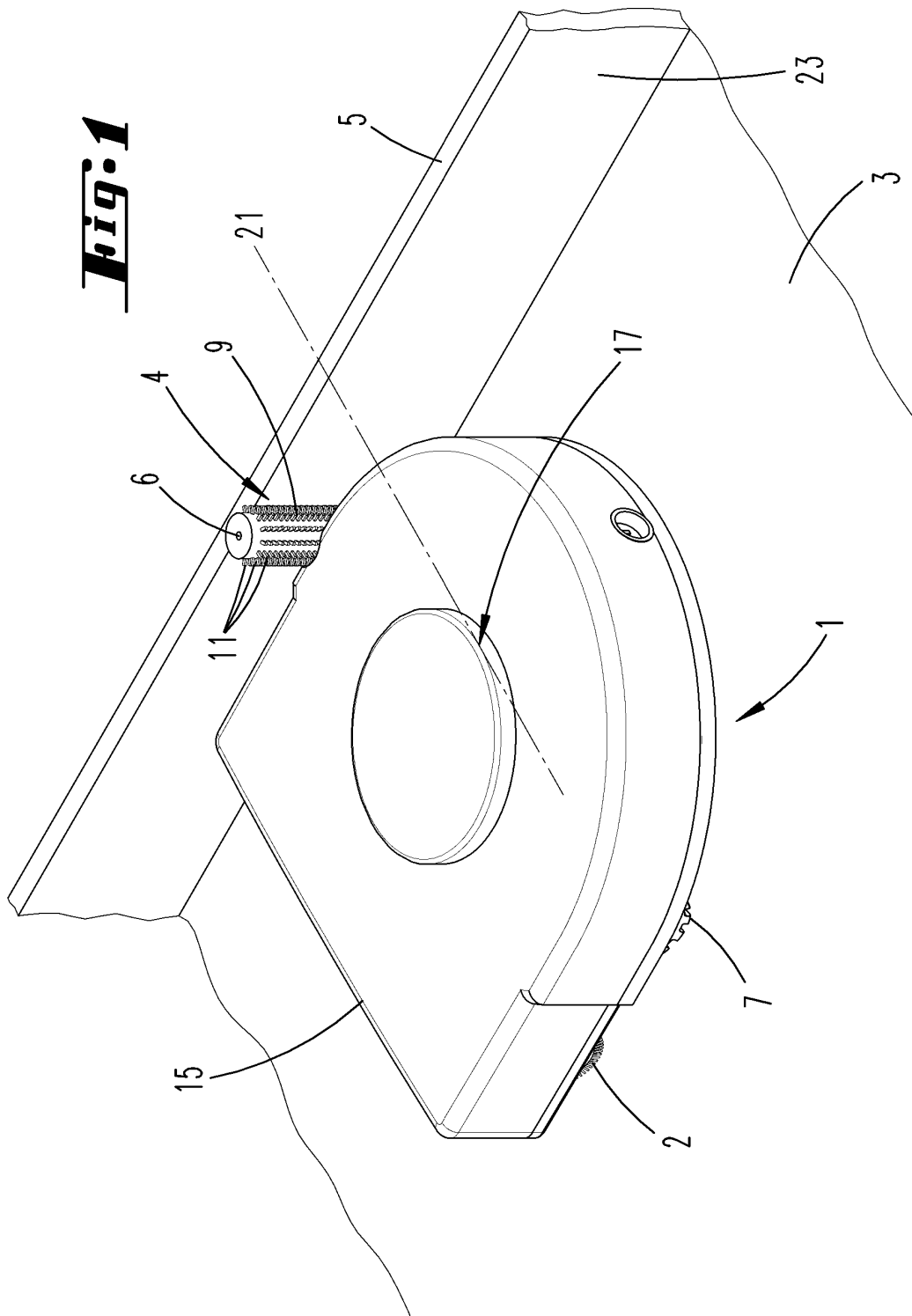


Fig. 2

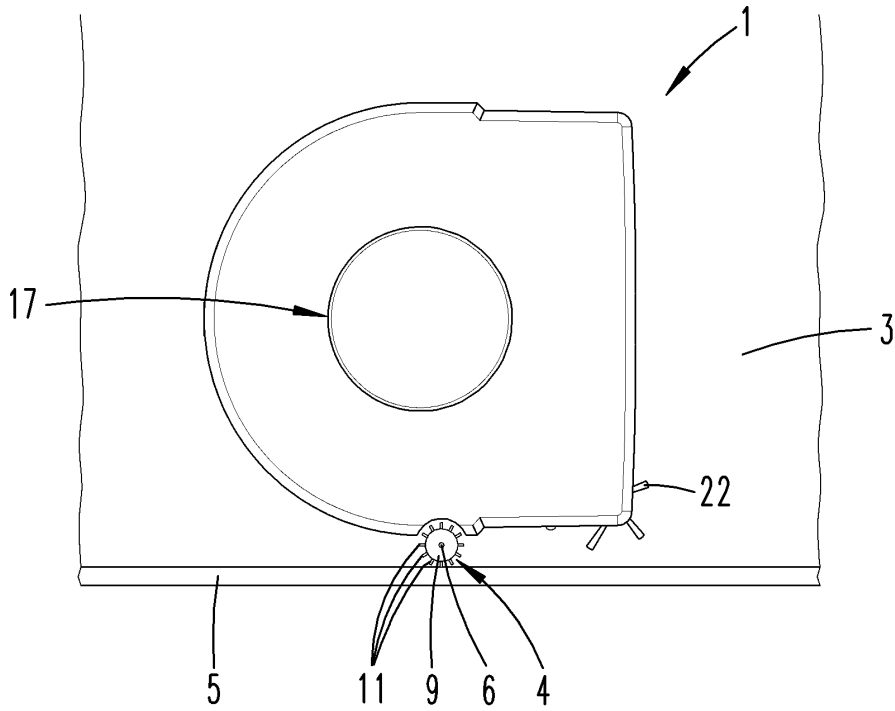


Fig. 3

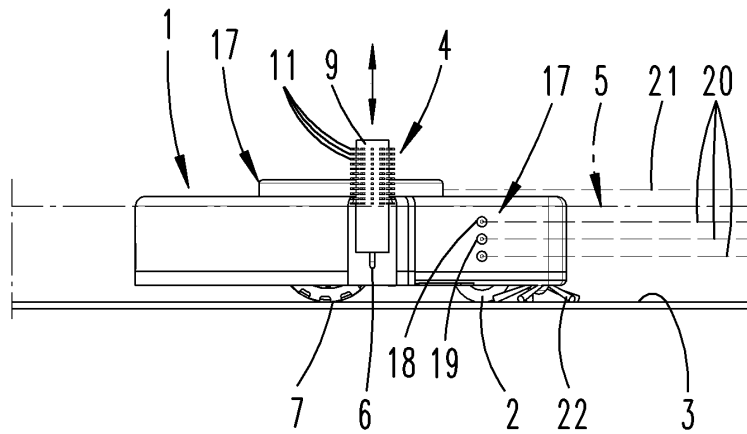


Fig. 4

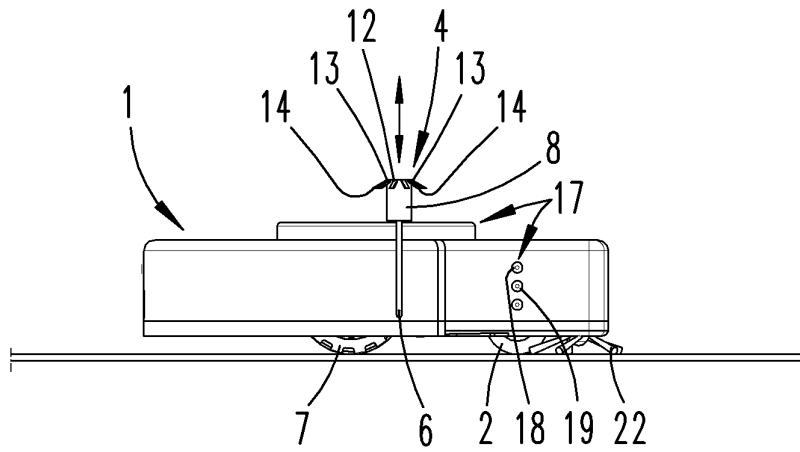


Fig. 5

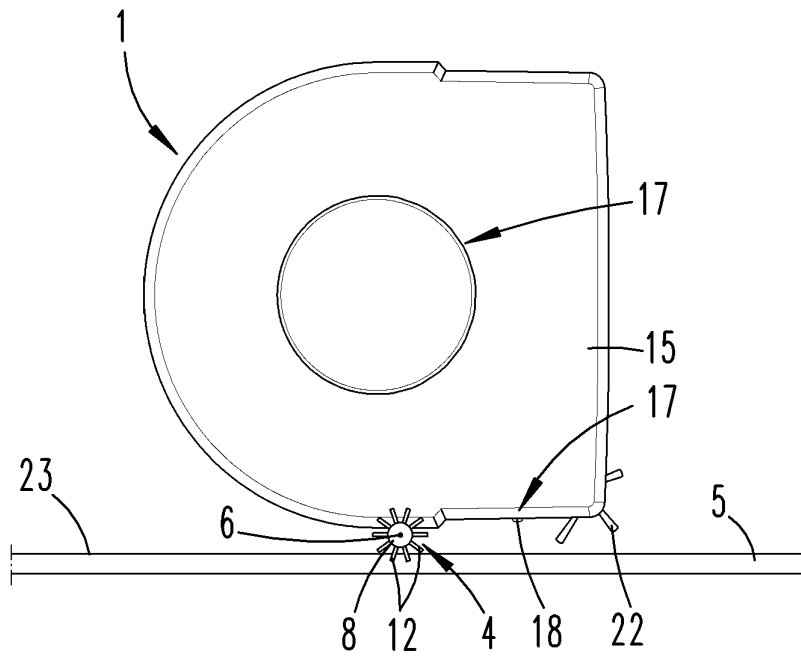


Fig. 6

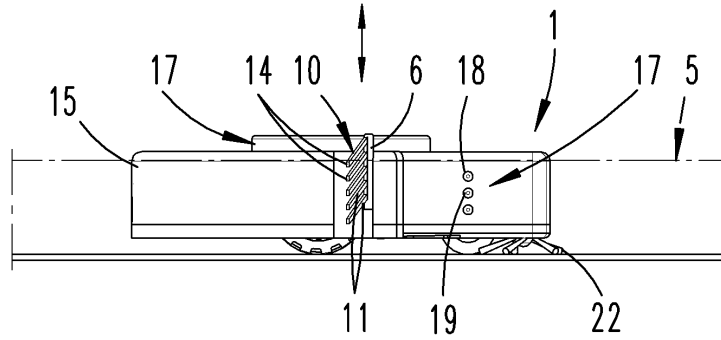


Fig. 7

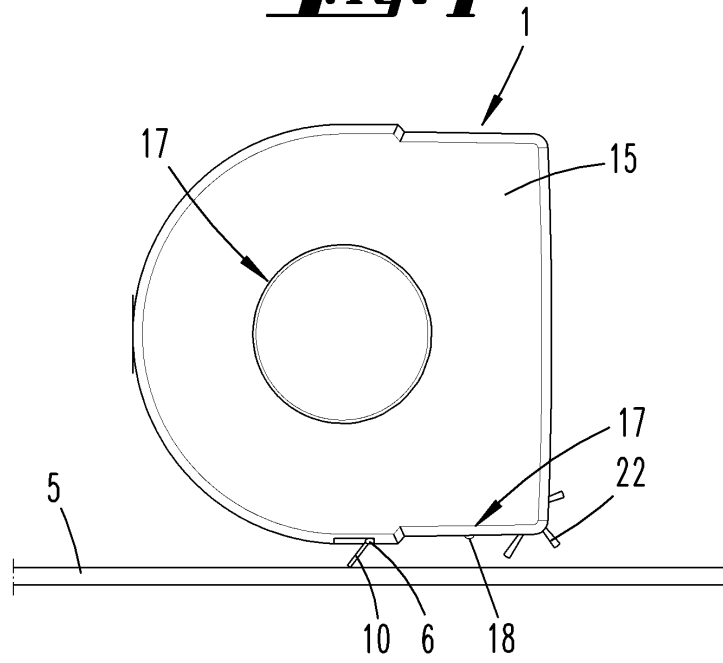


Fig. 8

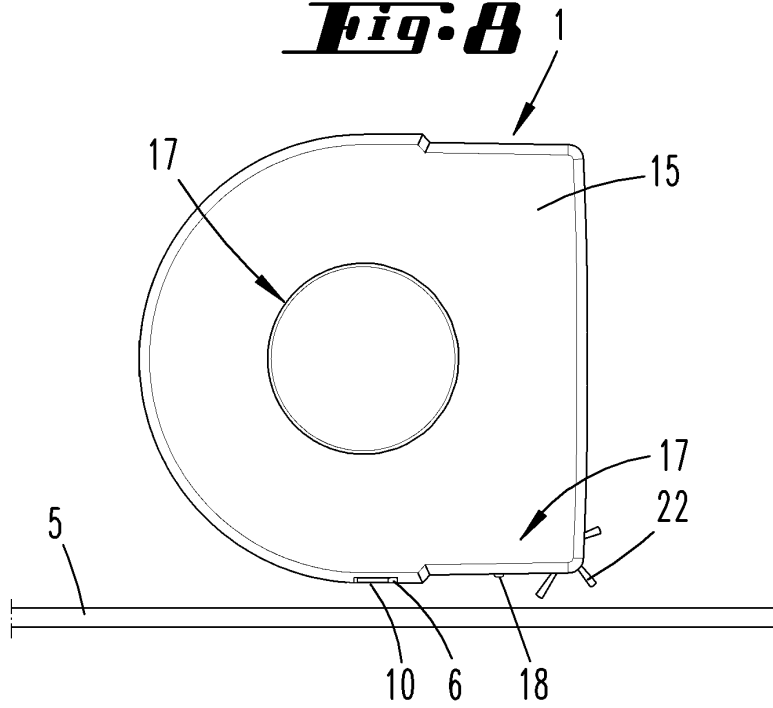


Fig. 9

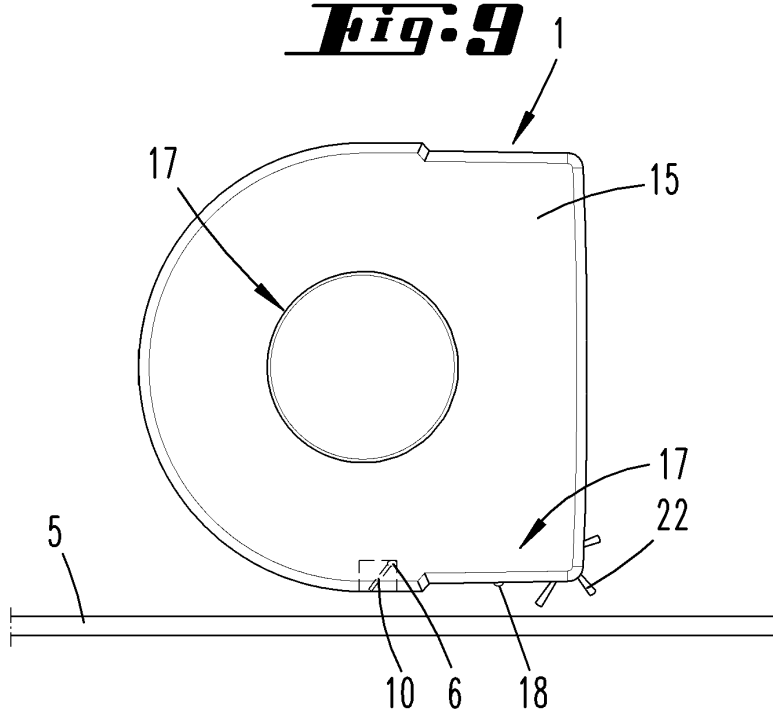


Fig. 10

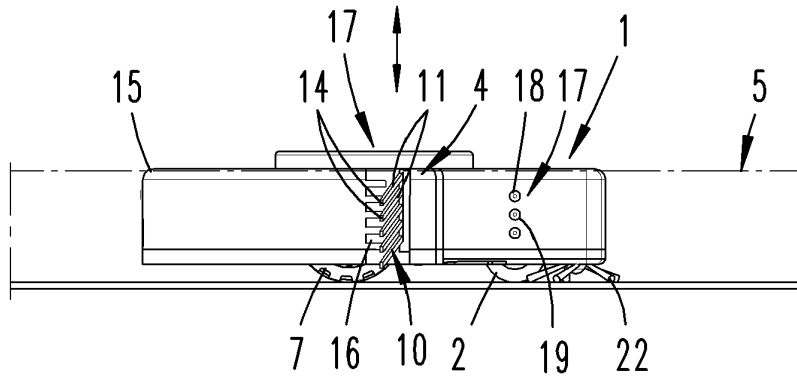


Fig. 11

