

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 858**

51 Int. Cl.:

A47L 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2018** E 18150535 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2019** EP 3351156

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

30 Prioridad:

09.01.2017 DE 102017100301

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

09.03.2020

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 2 746 858 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 se refiere a un aparato de limpieza dotado de movilidad automática que comprende una carcasa, un soplante y 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 que comprende un soplante y un dispositivo de limpieza de superficies, en el que una superficie a limpiar es solicitada por una corriente de aire del soplante.

Estado de la técnica

10 En el estado de la técnica se conocen aparatos de limpieza de la clase antes citada dotados de movilidad automática. Éstos son especialmente robots de limpieza que pueden realizar una tarea de limpieza en seco y/o en húmedo. El aparato de limpieza se traslada durante una operación de limpieza sobre la superficie a limpiar y recoge 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 dentro del entorno preferiblemente por medio de un dispositivo de navegación y autolocalización, midiéndose distancias a obstáculos para evitar una colisión.

15 La publicación DE 10 2008 014 912 A1 divulga, por ejemplo, un aparato de limpieza automáticamente trasladable con un dispositivo de medida de distancia 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 medida de distancia presenta allí, por ejemplo, un sistema de triangulación cuya fuente luminosa irradia luz hacia el objeto a acotar y cuyo sensor detecta la luz dispersada o reflejada por el objeto. Por tanto, el aparato de limpieza adquiere una información sobre la distancia de obstáculos, con lo que se puede sintonizar con ellos la estrategia de traslación y se evita de antemano una colisión con éstos.

20 Durante el movimiento 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 la depresión generada por un soplante, transportándose polvo y suciedad a través de una boca de aspiración de la carcasa hasta una cámara de filtro del aparato de limpieza, y, por otro lado, dicha limpieza se efectúa usualmente también por la cooperación de un elemento de limpieza, tal como, por ejemplo, un rodillo cepillo que restriega la superficie a limpiar y desprende entonces polvo y suciedad. La limpieza está limitada aquí a la superficie usualmente horizontal sobre la cual se mueve el aparato de limpieza. No tiene lugar una limpieza de superficies situadas sobre el suelo.

25 Asimismo, se conoce por el documento DE 10 2009 049 637 A1 un robot de limpieza en cuyo lado inferior de la carcasa está fijado 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 verticales, como, por ejemplo, rodapiés. El trapo de limpieza dispuesto en el lado inferior de la carcasa se coloca con su zona de borde hacia arriba al aproximarse a una esquina, estrechamiento o rodapié, y ejecuta allí una operación de limpieza.

30 Debido a la naturaleza flexible no rígida del trapo de limpieza éste es adecuado en todo caso para limpiar una zona inferior de un rodapié o un obstáculo vuelta hacia la superficie del suelo. Por tanto, no es posible una limpieza de superficies situadas sobre el suelo que estén orientadas sustancialmente paralelas a la superficie del suelo, ya que el trapo de limpieza, debido a su pequeña rigidez propia, se repliega sobre la superficie del suelo a partir de una pequeña diferencia de altura determinada.

40 Se conoce otro robot de limpieza por el documento DE10139213.

Sumario de la invención

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

45 Para resolver el problema antes citado, la invención propone definir un aparato de limpieza según las características de la reivindicación 1. En las reivindicaciones 2-9 subordinadas están definidas otras realizaciones de la invención.

El aparato de limpieza presenta, además del dispositivo de limpieza de superficies usual para limpiar una superficie sobre la cual se mueve usualmente el aparato de limpieza, un dispositivo de limpieza para limpiar una superficie sobre el suelo que se encuentre en un plano distinto al de la superficie sobre la cual se traslada el aparato de limpieza. Por tanto, el dispositivo de limpieza sobre el suelo sirve especialmente para limpiar, por ejemplo, rodapiés, sobre cuya meseta se acumula frecuentemente una cantidad acrecentada de suciedad y la cual no es alcanzada por

el dispositivo de limpieza de superficies usual del aparato de limpieza. Es posible a este respecto que el aparato de limpieza limpie al mismo tiempo una superficie con el dispositivo de limpieza de superficies y una superficie sobre el suelo por medio del dispositivo de limpieza sobre el suelo, con lo que se efectúa automáticamente durante el funcionamiento de limpieza usual conocido para el usuario una limpieza simultánea de la superficie sobre el suelo. El dispositivo de limpieza sobre el suelo limpia la superficie sobre el suelo por medio de un dispositivo de aspiración y/o soplado que presenta una abertura de flujo que está dirigida hacia la superficie sobre el suelo de modo que el material aspirable allí acumulado pueda ser aspirado o soplado por el dispositivo de aspiración y/o soplado. De manera especialmente ventajosa, la abertura de flujo se encuentra por encima del plano de la superficie sobre el suelo, con lo que el material aspirable puede ser solicitado desde arriba, por ejemplo, por medio de aire de soplado y el material aspirable es transferido, siguiendo a la fuerza de la gravedad, hasta la superficie que se limpia seguidamente de la manera usual por el dispositivo de limpieza de superficies. Siempre que el dispositivo de aspiración y/o soplado esté preparado para aspirar material aspirable de la superficie sobre el suelo, puede ser recomendable que la abertura de flujo esté dispuesta por debajo del plano de la superficie sobre el suelo, con lo que el material aspirable situado en la superficie sobre el suelo puede ser transferido, siguiendo a la fuerza de la gravedad, hasta la abertura de flujo del dispositivo de aspiración y/o soplado. La abertura de flujo del dispositivo de aspiración y/o soplado está posicionada y orientada en el aparato de limpieza de modo que el plano de la abertura de flujo esté al menos 3 cm o más hasta, por ejemplo, 8 cm sobre la superficie de soporte del aparato de limpieza y, por tanto, también sobre la superficie en la que está el aparato de limpieza. La abertura de flujo puede estar situada en principio también a una altura mayor de 8 cm, por ejemplo de 10 cm, 15 cm o más para rodapiés especialmente altos. La superficie de soporte del aparato de limpieza viene prefijada usualmente por zonas parciales del perímetro de las ruedas de traslación del aparato de limpieza. Como alternativa o adicionalmente, una superficie de soporte – o al menos una zona parcial de ésta – puede ser también una zona parcial del perímetro de un elemento de limpieza, tal como, por ejemplo, un rodillo de limpieza o similar. En el caso de una orientación usual del aparato de limpieza para una operación de limpieza, la superficie de soporte del aparato de limpieza coincide con una superficie parcial de la superficie a limpiar, concretamente en la zona en la que la superficie de soporte del aparato de limpieza, por ejemplo una superficie parcial del perímetro de una rueda de traslación, hace contacto con la superficie. Por tanto, el dispositivo de aspiración y/o soplado está orientado de modo que éste pueda dirigir aire de aspiración y/o soplado hacia la superficie sobre el suelo a una altura de al menos 3 cm. Esta altura incluye los planos de altura dentro de los cuales están dispuestas usualmente mesetas de rodapiés. El dispositivo de limpieza sobre el suelo, especialmente la abertura de flujo, puede estar construido de manera que sea trasladable con relación a la carcasa del aparato de limpieza y así también con respecto a la superficie sobre la cual está el aparato de limpieza, con lo que se puede variar la diferencia de altura entre la abertura de flujo y la superficie de soporte del aparato de limpieza o la superficie sobre la cual está el aparato de limpieza. La regulación en altura puede realizarse de manera automática y/o manual por un usuario del aparato de limpieza.

La invención propone que el soplante que solicita al dispositivo de aspiración y/o soplado con aire de aspiración y/o soplado sea un soplante asociado al dispositivo de limpieza de superficies del aparato de limpieza o un soplante dispuesto por separado del soplante del dispositivo de limpieza de superficies. Para que funcione el dispositivo de aspiración y/o soplado, éste puede estar en unión de flujo con un soplante de maneras diferentes. Según una primera forma de realización, el dispositivo de aspiración y/o soplado o su abertura de flujo está conectado al soplante del aparato de limpieza que solicita también con aire de aspiración al dispositivo de limpieza de superficies para limpiar una superficie de suelo. A este fin, el canal de flujo principal del aparato de limpieza, que está formado entre una boca de aspiración del aparato de limpieza y el lado de aspiración del soplante, puede presentar una derivación hacia el dispositivo de limpieza sobre el suelo, con lo que la abertura de flujo del dispositivo de aspiración y/o soplado está conectada siempre al lado de aspiración del soplante y, por tanto, puede exponerse a una depresión. La derivación puede ser ventajosamente conmutable, es decir que puede ser abierta o cerrada según la situación de limpieza deseada, con lo que se recoge material aspirable en el aparato de limpieza a través de la boca de aspiración y/o a través del dispositivo de limpieza sobre el suelo. Como alternativa a que el soplante del dispositivo de limpieza de superficies se utilice también para el dispositivo de limpieza sobre el suelo, este dispositivo de limpieza sobre el suelo puede presentar también un soplante formado por separado del soplante del dispositivo de limpieza de superficies. Este soplante separado sirve entonces ventajosamente tan solo para solicitar el dispositivo de aspiración y/o soplado con depresión o sobrepresión, con lo que la función del dispositivo de aspiración y/o soplado es completamente independiente de la función del dispositivo de limpieza de superficies. Asimismo, se pueden separar completamente las vías de flujo del dispositivo de limpieza de superficies y del dispositivo de limpieza sobre el suelo dentro del aparato de limpieza, con lo que no son necesarias derivaciones, elementos de conmutación y similares.

Se propone también que el dispositivo de aspiración y/o soplado presente una unión de flujo con un lado de impulsión y/o un lado de aspiración del soplante. En el sentido de un soplante se puede entender aquí el soplante del dispositivo de limpieza de superficies, que sirve para limpiar una superficie de suelo, y/o un soplante del dispositivo de limpieza sobre el suelo, especialmente un soplante separado. Es posible ahora unir el dispositivo de aspiración y/o soplado, es decir, su abertura de flujo, con el lado de impulsión o con el lado de aspiración del soplante, con lo que se puede utilizar, por un lado, una función de soplado o, por otro lado, una función de aspiración en la superficie sobre el suelo. En el caso primeramente citado, en el que el dispositivo de aspiración y/o soplado presenta una unión de flujo con el lado de impulsión del soplante, circula aire de soplado desde la abertura de flujo

hasta la superficie sobre el suelo que se debe limpiar. Se evacua así material aspirable situado en la superficie sobre el suelo, en concreto preferiblemente bajando por la superficie sobre el suelo hasta la superficie situada debajo, especialmente la superficie del piso, con lo que el aparato de limpieza puede aspirar de la manera usual el producto aspirable soplado por medio del dispositivo de limpieza de superficies. En el segundo caso citado, en el que el dispositivo de aspiración y/o soplado presenta una unión de flujo con el lado de aspiración del soplante, se aspira directamente el material aspirable hacia dentro del aparato de limpieza a través de la abertura de flujo del dispositivo de aspiración y/o soplado. El proceso de limpieza para la superficie sobre el suelo se asemeja así al proceso de limpieza para limpiar la superficie del piso por medio del dispositivo de limpieza de superficies; en particular, el dispositivo de limpieza de superficies y el dispositivo de aspiración y/o soplado del dispositivo de limpieza sobre el suelo pueden estar conectados al mismo tiempo al lado de aspiración del soplante, con lo que es posible al mismo tiempo aspirar la superficie sobre el suelo y aspirar la superficie situada debajo, referido a una dirección vertical. Por tanto, el usuario no tiene que realizar un segundo paso de procedimiento para limpiar, por ejemplo, primero una superficie de piso y luego una superficie sobre el suelo, o viceversa. Por el contrario, ambos procesos de limpieza se desarrollan dentro de un único paso, con lo que, en el mejor caso, el usuario no aprecia ninguna diferencia en el manejo del aparato de limpieza.

Se propone que el dispositivo de limpieza sobre el suelo presente un brazo de limpieza que proporcione un canal de flujo y que esté dispuesto al menos parcialmente por fuera en la carcasa del aparato de limpieza de modo que la abertura de flujo se proyecte al lado de la carcasa hasta más allá de un contorno exterior de dicha carcasa. El brazo de limpieza está dispuesto por fuera en la carcasa del aparato de limpieza, estando, por ejemplo, formado en una pieza con la carcasa o estando fijado en ésta de manera trasladable, con lo que una zona extrema del brazo de limpieza que presenta la abertura de flujo sobresale del contorno exterior de la carcasa en dirección horizontal – en caso de una orientación del aparato de limpieza durante una operación de limpieza usual, es decir, estando sobre una superficie – y, junto con el aparato de limpieza, puede realizar una limpieza de una superficie sobre el suelo. El brazo de limpieza puede ser trasladable especialmente con relación a la carcasa, con lo que este brazo es regulable, por ejemplo, con respecto a una dirección vertical y/o, dentro del mismo plano, con respecto a la traslación de la zona del brazo de limpieza que presenta la abertura de flujo, y así la abertura de flujo puede ser trasladada, por ejemplo, hacia un lado de la carcasa o bien alternativamente hacia la zona frontal y/o la zona trasera de la carcasa. Por tanto, el brazo de limpieza puede regularse de manera especialmente flexible con relación a la carcasa para que, según la orientación actual del aparato de limpieza dentro de un entorno, pueda ajustarse de manera variable a una superficie sobre el suelo que deba limpiarse. El brazo de limpieza puede estar dispuesto especialmente en la carcasa de modo que la zona extrema del brazo de limpieza que presenta la abertura de flujo tenga en dirección vertical una distancia de aproximadamente 3 cm a 8 cm a la superficie sobre la cual está el aparato de limpieza. La abertura de flujo se encuentra ventajosamente a la altura de la superficie sobre el suelo a limpiar o por encima de ésta, pudiendo limpiarse como superficie sobre el suelo, por ejemplo, una meseta de un rodapié. El brazo de limpieza puede ser trasladado por motor o bien alternativa o adicionalmente a mano por un usuario de dicho aparato de limpieza. En el caso de una traslación motorizada se puede utilizar especialmente un dispositivo de detección del aparato de limpieza que reconozca superficies sobre el suelo, por ejemplo mesetas de rodapiés, y traslade el brazo de limpieza con relación a la carcasa del aparato de limpieza de modo que la abertura de flujo del brazo de limpieza se posicione a una altura que permita la limpieza de la superficie sobre el suelo, concretamente de modo que el aire aspirado o soplado por la abertura de flujo circule con una parte del mismo a lo largo de la superficie sobre el suelo que se debe limpiar.

En particular, se propone que el dispositivo de limpieza sobre el suelo presente un brazo de limpieza que proporcione un canal de flujo y que, referido a un corte transversal a través de la carcasa y el brazo de limpieza, tenga sustancialmente una forma de L girada en 180 grados, cuya ala larga esté orientada en dirección sustancialmente vertical, referido a una orientación usual del aparato de limpieza durante una operación de limpieza, y cuya ala corta esté orientada en dirección sustancialmente horizontal. El brazo de limpieza puede estar concebido en particular especialmente, mediante una configuración correspondiente de la abertura de flujo, para limpiar un rodapié que presente, por un lado, una zona parcial de superficie vertical y, por otro lado, una zona parcial de superficie horizontal, concretamente la meseta del rodapié. Por tanto, el brazo de limpieza abraza a la superficie libre del rodapié de modo que puedan limpiarse óptimamente tanto la meseta como la superficie lateral vuelta en dirección al interior de la habitación. La abertura de flujo del dispositivo de aspiración y/o soplado puede estar formada en el ala larga y/o en el ala corta de modo que el dispositivo de aspiración y/o soplado limpie entonces la superficie lateral o la meseta o preferiblemente limpie ambas al mismo tiempo. El brazo de limpieza puede estar formado también en la carcasa, preferiblemente de manera regulable en altura, para que la altura del ala horizontalmente orientada pueda adaptarse a la altura de la superficie sobre el suelo, concretamente aquí, por ejemplo, a la meseta del rodapié.

Se propone que entre el soplante y el dispositivo de aspiración y/o soplado esté dispuesto un elemento de válvula que esté preparado para bloquear o liberar una vía de flujo. Por tanto, el elemento de válvula bloquea la vía de flujo entre el soplante y la abertura de flujo, con lo que no puede llegar aire a través de la abertura de flujo cuando está cerrado el elemento de válvula o bien puede circular aire por la abertura de flujo cuando está abierto el elemento de válvula. La ejecución con un elemento de válvula se ofrece especialmente allí donde el dispositivo de limpieza sobre el suelo esté conectado a un canal de flujo del dispositivo de limpieza de superficies, por ejemplo por medio de una

derivación, ya que las vías de flujo del dispositivo de limpieza de superficies y del dispositivo de limpieza sobre el suelo pueden ser desacopladas así una de otra según sea la situación, con lo que el flujo total del soplante puede proporcionarse así, según la posición actual del elemento de válvula, solamente al dispositivo de limpieza de superficies, solamente al dispositivo de limpieza sobre el suelo o a ambos. El elemento de válvula está dispuesto de manera especialmente preferida en una derivación entre un canal de flujo principal del aparato de limpieza para el abastecimiento del dispositivo de limpieza de superficies y un canal de flujo del dispositivo de limpieza sobre el suelo, es decir, en el lado de aspiración del soplante. Como alternativa, el elemento de válvula puede estar asociado también al lado de impulsión del soplante, estando configurado preferiblemente el dispositivo de aspiración y/o soplado en este caso como un dispositivo de soplado exclusivo que conduce el aire comprimido del soplante a la abertura de flujo del dispositivo de limpieza sobre el suelo.

Se propone especialmente que el elemento de válvula pueda conmutarse 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. El elemento de válvula puede ser abierto en función de una señal de detección, por ejemplo al aproximarse a una zona de borde de una habitación, con lo que se puede efectuar una limpieza correspondiente de una superficie sobre el suelo allí situada. El dispositivo de detección puede presentar, por ejemplo, un sensor para medir la distancia en las proximidades del suelo. Este sensor puede ser, por ejemplo, un sensor de distancia lateralmente montado – con relación a una dirección de traslación usual del aparato de limpieza –, tal como un sensor de ultrasonidos, un sensor de infrarrojos, un sensor de distancia de láser y similares. Asimismo, es posible también que el dispositivo de detección presente una cámara con un procesamiento de imagen correspondiente para reconocer una superficie sobre el suelo.

Puede estar previsto que el dispositivo de detección presente dos sensores de distancia que, referido a una orientación usual del aparato de limpieza para realizar una operación de limpieza, estén decalados en altura uno con respecto a otro y, referido a una proyección en dirección vertical, presenten zonas de detección solapadas. Los dos sensores de distancia están dispuestos en la carcasa de modo que hagan posible el reconocimiento de una superficie sobre el suelo, por ejemplo una meseta de un rodapié. La sensorica 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 adquiera un valor de distancia a un objeto, especialmente un rodapié, que presente la superficie sobre el suelo. Al menos otro sensor de distancia mide de manera correspondiente una distancia a otra altura, con lo que una diferencia de las distancias medidas y la respectiva altura permite deducir una forma o altura del objeto, especialmente reconocer si se trata de una superficie sobre el suelo 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, referido a una orientación usual del aparato de limpieza durante una operación de limpieza, estén dispuestos verticalmente uno sobre otro. 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 explorar un contorno de un objeto, reconocer una altura real, por ejemplo la altura de un rodapié, y poner en marcha de manera correspondiente una adaptación de altura del dispositivo de limpieza sobre el suelo. Puede estar previsto especialmente que uno o varios sensores de distancia del dispositivo de detección sean al mismo tiempo sensores que estén presentes de todos modos en el aparato de limpieza según el estado de la técnica, por ejemplo como 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 dispositivo de medida por triangulación empleado para la navegación, se puede efectuar ventajosamente una medición de 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 espacial vertical, presente al menos en una zona parcial una distancia de menos de aproximadamente 3 cm a una superficie de soporte extrema inferior del aparato de limpieza, y que un segundo sensor de distancia presente una zona de detección que, referido a la dirección espacial vertical, presente al menos en una zona parcial una distancia de más de aproximadamente 8 cm a la superficie de soporte extrema inferior. Gracias a esta ejecución los sensores de distancia están posicionados de modo que al menos un sensor de distancia presente una zona de detección que incluya un rodapié, y un segundo sensor de distancia presente una zona de detección que, referido a la misma dirección espacial, no presente un 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 detectado una aproximación del aparato de limpieza a un borde de la habitación. La distancia del segundo sensor de distancia a una superficie de piso está dimensionada 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 de un 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 una orientación usual del aparato de limpieza durante una operación de limpieza, estén dispuestos en posiciones sustancialmente paralelas a una superficie de piso plana. Pueden resultar aquí eventualmente desviaciones cuando la superficie de piso consista en una superficie no plana y/o una superficie de piso con pendientes o inclinaciones.

Por último, se propone que el dispositivo de limpieza sobre el suelo presente un elemento de limpieza mecánico

para efectuar una limpieza mecánica de la superficie sobre el suelo. El elemento de limpieza mecánico puede consistir, por ejemplo, en elementos de cerdas, cepillos, rodillos de limpieza, elementos textiles y similares. Éstos pueden asistir convenientemente, por ejemplo, a un dispositivo de aspiración o soplado también previsto. El elemento de limpieza puede estar dispuesto de manera especialmente preferida – como ya se ha propuesto antes – en un brazo de limpieza del aparato de limpieza.

Aparte del aparato de limpieza anteriormente descrito, se propone también con la invención un procedimiento de funcionamiento de un aparato de limpieza dotado de movilidad automática con un soplante y un dispositivo de limpieza de superficies, en el que se solicita una superficie a limpiar con una corriente de aire del soplante, en el que un dispositivo de limpieza sobre el suelo del aparato de limpieza limpia una superficie sobre el suelo decalada en altura con relación a la superficie, a cuyo fin se solicita la superficie sobre el suelo durante la colocación del aparato de limpieza sobre la superficie con aire de soplado de un soplante del aparato de limpieza, en el que el dispositivo de limpieza sobre el suelo sopla en sentido contrario a una dirección de avance usual del aparato de limpieza, y en el que el aparato de limpieza vira seguidamente y se traslada en sentido contrario a la dirección de avance anterior, mientras que el dispositivo de limpieza de superficies aspira de la superficie material aspirable soplado hacia abajo de la superficie sobre el suelo. El procedimiento es adecuado especialmente para hacer funcionar un aparato de limpieza anteriormente descrito dotado de movilidad automática. El procedimiento incluye ahora, por un lado, una limpieza de una superficie por medio de un dispositivo de limpieza de superficies, especialmente una superficie de piso, sobre la cual se traslada el aparato de limpieza, y, por otro lado, una limpieza de una superficie sobre el suelo que puede ser, por ejemplo, una meseta de un rodapié. Especialmente una potencia de aspiración de un soplante del aparato de limpieza puede estar disponible temporalmente para tan solo el dispositivo de limpieza de superficies o tan solo el dispositivo de limpieza sobre el suelo. Siempre que las limpiezas de la superficie y la superficie sobre el suelo se efectúen al mismo tiempo y por medio del mismo soplante, se divide una potencia del soplante del aparato de limpieza de modo que ambos procesos de limpieza puedan tener lugar de manera satisfactoria. Sin embargo, puede estar previsto también que, para el funcionamiento del dispositivo de limpieza sobre el suelo, se emplee un soplante formado por separado del soplante para el dispositivo de limpieza de superficies. Se pueden realizar así ambos procesos de limpieza con completa independencia entre ellos, especialmente también por separado con relación a las vías de flujo implicadas. La limpieza de la superficie sobre el suelo se efectúa por soplado hacia abajo, soplando el dispositivo de limpieza sobre el suelo aire de soplado sobre la superficie sobre el suelo, con lo que se retira el material aspirable situado en la superficie sobre el suelo y preferiblemente se le sopla hacia la superficie dispuesta debajo de la superficie sobre el suelo, en donde se efectúa seguidamente una limpieza por medio del dispositivo de limpieza de superficies y se admite una transferencia del material aspirable hacia la cámara de material aspirable del aparato de limpieza. Por tanto, la conducción del procedimiento prevé dos pasos consecutivos, previendo el primer paso del procedimiento que la superficie sobre el suelo sea abordada primero con aire de soplado dirigido hacia la superficie sobre el suelo en sentido contrario a una dirección de avance usual del aparato de limpieza. Usualmente, la dirección opuesta a la dirección de avance corresponde de todos modos a la dirección en la que, en el lado de impulsión, se expulsa del aparato de limpieza aire de salida del soplante para el dispositivo de limpieza de superficies. Se aprovecha ahora el aire de salida para soplar la superficie sobre el suelo hacia abajo. A continuación, después del soplado descendente, vira el aparato de limpieza y se traslada en sentido contrario a la dirección de avance anterior durante el soplado descendente de la superficie sobre el suelo, y así el aparato de limpieza se traslada sobre la zona parcial de la superficie en la que ha caído el material aspirable retirado de la superficie sobre el suelo. En particular, el aparato de limpieza puede trasladarse a lo largo de un rodapié durante el proceso de soplado descendente y a continuación puede virar en 180 grados en el plano horizontal y trasladarse en dirección opuesta, nuevamente a lo largo del rodapié, para acumular el material aspirable soplado hacia abajo.

Como alternativa, se propone un procedimiento de funcionamiento de un aparato de limpieza dotado de movilidad automática con un soplante y un dispositivo de limpieza de superficies, en el que se solicita una superficie a limpiar con una corriente de aire del soplante y en el que un dispositivo de limpieza sobre el suelo del aparato de limpieza limpia una superficie sobre el suelo decalada en altura con relación a la superficie, a cuyo fin se solicita la superficie sobre el suelo con aire de soplado de un soplante del aparato de limpieza durante la colocación del aparato de limpieza sobre la superficie, en el que el dispositivo de limpieza sobre el suelo sopla el aire de soplado en el sentido de una dirección de avance usual del aparato de limpieza y en el que el aparato de limpieza aspira de la superficie el producto aspirable soplado hacia abajo de la superficie sobre el suelo.

Se puede emplear un soplante separado para soplar hacia abajo la superficie sobre el suelo, pudiendo estar dispuesto el soplante separado dentro del aparato de limpieza de modo que en el lado de impulsión del soplante salga aire de soplado de dicho soplante en una dirección de avance usual del aparato de limpieza y, por tanto, sople material aspirable de la superficie sobre el suelo hacia la superficie en la dirección de desplazamiento del aparato de limpieza. Se puede retirar y aspirar así el material aspirable de la superficie sobre el suelo en un único paso y empleando solamente una dirección de traslación. Por supuesto, es posible también alternativamente que el aire de salida del soplante empleado también para el dispositivo de limpieza de superficies sea descargado del aparato de limpieza en una dirección de avance usual de dicho aparato de limpieza, con lo que también en este caso se retira material aspirable de la superficie sobre el suelo en un solo paso y se recibe este material por la superficie, por ejemplo la superficie del piso. Debido al soplado en la dirección de avance no es necesario que el aparato de limpieza vire entre el proceso de soplado descendente en la superficie sobre el suelo y el proceso de aspiración de

la superficie. Por tanto, se puede emplear el procedimiento con un especial ahorro de tiempo. Asimismo, puede estar previsto también que el aire de soplado se sople al mismo tiempo tanto en la dirección de avance usual del aparato de limpieza como en la dirección contraria. Esto puede aumentar ventajosamente la potencia de limpieza del aparato de limpieza.

5 Asimismo, puede estar previsto que se aproveche una parte de una corriente de aire de aspiración del dispositivo de limpieza de superficies, por ejemplo con ayuda de elementos de válvula conmutables, para aspirar la superficie sobre el suelo. Se puede aprovechar toda la corriente de aire del soplante para limpiar la superficie sobre el suelo o alternativamente se aprovecha tan solo una fracción determinada. A este fin, se pueden conmutar de manera correspondiente las vías de flujo del dispositivo de limpieza de superficies y el dispositivo de limpieza sobre el suelo.

10 La limpieza sobre el suelo es asistida ventajosamente por un elemento de limpieza mecánico. Este elemento de limpieza puede ser, por ejemplo, un cepillo. Con ayuda de una altura detectada de la superficie sobre el suelo se puede ajustar automáticamente por el aparato de limpieza, especialmente por medio de una transmisión elevadora de husillo, una posición vertical del elemento de limpieza. La altura necesaria puede reconocerse, por ejemplo, por medio de un dispositivo de detección, preferiblemente una red de sensores de infrarrojos o similares. La red de
15 sensores puede estar antepuesta al elemento de limpieza en la dirección de movimiento del aparato de limpieza para reconocer tempranamente eventuales obstáculos o variaciones de la altura de la superficie sobre el suelo e iniciar variaciones o maniobras de evasión.

Asimismo, el procedimiento puede prever también que se almacenen datos de limpieza sobre procesos de limpieza del aparato de limpieza de modo que, por ejemplo, se prescinda de una limpieza de una superficie de suelo cuando un dispositivo de evaluación y control detecte que ya se ha efectuado esta limpieza poco antes. En este caso, se
20 limpia, por ejemplo, solamente una superficie sobre el suelo sin incorporar a la limpieza la superficie del piso. Una conducción del procedimiento puede prever también que se prescinda de una limpieza de una superficie sobre el suelo, siempre que ésta ya se haya realizado poco antes, y que en este caso solamente se limpie una superficie por medio del aparato de limpieza de superficies.

25 **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 según el estado de la técnica,

La figura 2, un aparato de limpieza según el estado de la técnica en una vista frontal,

La figura 3, el aparato de limpieza según la figura 2 en una vista lateral,

30 La figura 4, el aparato de limpieza según las figuras 2 y 3 en una vista en planta y

La figura 5, un aparato de limpieza según la invención con arreglo a una tercera forma de realización.

Descripción de las formas de realización

La figura 1 muestra un aparato de limpieza 1 que está configurado aquí como un robot de aspiración automáticamente trasladable. El aparato de limpieza 1 dispone de una carcasa 2 con un contorno exterior 15 que reproduce en una proyección vertical de la carcasa 2 el perímetro del aparato de limpieza 1. Dentro de la carcasa 2 está dispuesto un soplante 3 que, por una parte, está en unión de flujo en un lado de aspiración 12 con una boca de aspiración 22 y que en un lado de impulsión 11 está unido con un dispositivo de aspiración y/o soplado 8. En la boca de aspiración 22 del aparato de limpieza 1 está dispuesto un dispositivo de limpieza de superficies 4 que está configurado aquí como un rodillo cepillo. Un canal de flujo principal 24 conduce de la boca de aspiración 22 al soplante 3. En el lado de impulsión 11 del soplante 3 se encuentra un canal de flujo 13 que conduce a un dispositivo 6 de limpieza sobre el suelo que presenta el dispositivo de aspiración y/o soplado 8. Entre el soplante 3 y el canal de flujo 13 se encuentra un elemento de válvula 16 que puede bloquear o liberar una vía de flujo del soplante 3 al canal de flujo 13.

45 El dispositivo de aspiración y/o soplado 8 del dispositivo 6 de limpieza sobre el suelo presenta un brazo de limpieza 14 que acoge parcialmente al canal de flujo 13 y presenta en una zona extrema libre una abertura de flujo 9 a través de la cual puede circular aire de aspiración y/o aire de soplado. El brazo de limpieza 14 está formado aquí en el lado superior de la carcasa 2 del aparato de limpieza 1 y se extiende sustancialmente a la manera de una U invertida hasta la zona extrema que presenta la abertura de flujo 9.

50 El aparato de limpieza 1 presenta también una superficie de soporte 10 que tiene aquí zonas parciales del perímetro de las ruedas de traslación del aparato de limpieza 1. Esta superficie de soporte 10 se alza sobre una superficie 5 a limpiar, concretamente una superficie de piso. Al lado de la carcasa 2 del aparato de limpieza 1 se encuentra una superficie 7 sobre el suelo, concretamente aquí una meseta de un rodapié.

El aparato de limpieza 1 presenta también en el lado inferior de la carcasa 2 un cepillo adicional 23 que sirve para limpiar transiciones entre la superficie 5 y una zona de borde vertical de una habitación.

El aparato de limpieza 1 dispone de un dispositivo de detección 17 con dos sensores de distancia diferentes 18. Un primer sensor de distancia 18, que está dispuesto perpendicularmente a una dirección de traslación usual en la carcasa 2 del aparato de limpieza 1, es aquí un sensor de ultrasonidos que puede medir distancias a obstáculos. Un segundo sensor de distancia 18 (no visible en las figuras) es parte de un dispositivo de medida por triangulación que sirve al mismo tiempo para la navegación y autolocalización del aparato de limpieza 1 dentro de un entorno. Al recorrer el entorno, el dispositivo de medida por triangulación reconoce obstáculos que bloquean una vía de traslación, como, por ejemplo, limitaciones de una habitación, piezas de mobiliario y similares. Una fuente de luz emite un rayo luminoso y recibe reflexiones o fracciones de luz dispersas de la luz emitida provenientes de distancias diferentes. Se deduce de ésta la distancia del obstáculo reflectante. El sensor de distancia 18 configurado como un sensor de ultrasonidos presenta una zona de detección 19 que está debajo de una zona de detección 20 del dispositivo de medida por triangulación. La distancia de los planos de las dos zonas de detección 19, 20 se refiere aquí a la orientación representada del aparato de limpieza 1 en la que este aparato de limpieza 1 se alza sobre la superficie 5 a limpiar por medio de la superficie de soporte 10, lo que corresponde a una orientación usual del aparato de limpieza 1 durante una operación de limpieza.

El aparato de limpieza 1 funciona, por ejemplo, de modo que se mueve dentro del entorno durante una operación de limpieza, trasladándose, por ejemplo, sobre la superficie 5 a limpiar. El dispositivo de detección 17 detecta continuamente obstáculos dentro del entorno del aparato de limpieza 1. Tan pronto como los dos sensores de distancia 18 del dispositivo de detección 17 detectan una distancia diferente a un obstáculo, referido a una misma dirección del espacio, un dispositivo de evaluación y control del aparato de limpieza 1 deduce la existencia de un obstáculo con una altura que está entre la zona de detección 19 del primer sensor de distancia 18 y la zona de detección 20 del sensor de distancia 18 del dispositivo de medida por triangulación. El obstáculo consiste aquí en un rodapié cuya superficie 7 sobre el suelo, concretamente su meseta, está por encima de la zona de detección 19 del sensor de distancia 18 configurado como sensor de ultrasonidos, pero por debajo de la zona de detección 20 del sensor de distancia 18 del dispositivo de medida por triangulación. Debido a la diferencia de distancia medida se puede deducir, en presencia de una diferencia de distancia de, por ejemplo, 0,5 mm a 30 mm, la existencia de un rodapié como obstáculo, especialmente cuando, como aquí, las dos zonas de detección 19, 20 están por debajo y por encima de una altura usual de un rodapié, concretamente, por ejemplo, 30 mm a 80 mm. Tan pronto como el dispositivo de evaluación y control del aparato de limpieza 1 ha deducido la existencia de una superficie 7 sobre el suelo, el aparato de limpieza 1 se mueve hacia la superficie 7 sobre el suelo de modo que dicho aparato de limpieza 1 circule por delante del obstáculo dotado de la superficie 7 sobre el suelo con una zona lateral de la carcasa 2, referido a una dirección de avance usual. La orientación y la altura del brazo de limpieza 14 del dispositivo de aspiración y/o soplado 8 se ajustan de modo que su abertura de flujo 9 esté dispuesta por encima de la superficie 7 sobre el suelo.

Para realizar una limpieza de la superficie 7 sobre el suelo se abre el elemento de válvula 16 dispuesto entre el lado de impulsión 11 del soplante 3 y el canal de flujo 13 del dispositivo de aspiración y/o soplado 8, con lo que el aire comprimido del soplante 3 puede entrar en el canal de flujo 13 y llegar al brazo de limpieza 14. El aire de soplado recorre el brazo de limpieza 14 y llega a la abertura de flujo 9, que está dispuesta por encima de la superficie 7 sobre el suelo. El aire de soplado atraviesa la abertura de flujo 9 hasta alcanzar la superficie 7 sobre el suelo y sopla el material aspirable allí situado haciendo que descienda desde la superficie 7 sobre el suelo hasta la superficie 5. Después de un recorrido de traslación prefijado, por ejemplo después de alcanzar otra limitación de la habitación en la dirección de avance, el aparato de limpieza 1 gira en 180 grados y se desplaza en la dirección contraria a lo largo del rodapié. El material aspirable previamente soplado de la superficie 7 sobre el suelo y depositado sobre la superficie 5 es recogido de la manera usual en el aparato de limpieza 1 por medio del dispositivo 4 de limpieza de superficies del aparato de limpieza 1 o a través de la boca de aspiración 22, en donde dicho material llega a una cámara de polvo.

Asimismo, se puede conectar el canal de flujo 13 del dispositivo de aspiración y/o soplado 8 al lado de aspiración 12 del soplante 3, por ejemplo en una derivación del canal de flujo principal 24. Por tanto, la abertura de flujo 9 del brazo de limpieza 14 es solicitada con aire de aspiración, con lo que el material aspirable dispuesto en la superficie 7 sobre el suelo es aspirado hacia dentro del brazo de limpieza 14 a través de la abertura de flujo 9 y llega por el canal de flujo 13 hasta una cámara de material aspirable del aparato de limpieza 1. El material aspirable situado en la superficie 7 sobre el suelo es aspirado entonces directamente hacia dentro del aparato de limpieza 1 sin participación del dispositivo de limpieza de superficies 4.

Las figuras 2 a 4 muestran también un aparato de limpieza 1 que presenta un dispositivo de aspiración y/o soplado 8 dispuesto lateralmente – referido a una dirección de avance usual – en la carcasa 2. El dispositivo de aspiración y/o soplado 8 presenta un brazo de limpieza 14 sustancialmente de forma de L en corte transversal, estando girada la forma de L en 180 grados en sentido contrario a la dirección usual de una L, con lo que el ala corta está dispuesta por encima del ala larga. La figura 2 representada en la vista frontal del aparato de limpieza 1 muestra el brazo de limpieza 14 con elementos de limpieza 21 configurados como cerdas, los cuales miran desde el brazo de limpieza 14

hacia una dirección que se aleja de la carcasa 2, concretamente en dirección a un obstáculo a limpiar. Los elementos de limpieza 21 dispuestos en el ala corta del brazo de limpieza 14 sirven para limpiar una superficie 7 sobre el suelo, mientras que los elementos de limpieza 21 dispuestos en el ala larga del brazo de limpieza 14 sirven para restregar una superficie lateral vertical del rodapié dotado de la superficie 7 sobre el suelo.

5 La figura 3 muestra una vista lateral del aparato de limpieza 1 según la figura 2. Se puede apreciar que el dispositivo de aspiración y/o soplado 8 presenta, además de los elementos de limpieza 21, una abertura de flujo 9 por la que puede circular aire de aspiración y/o soplado. Los elementos de limpieza 21 del brazo de limpieza 14 se extienden en dirección periférica alrededor de la abertura de flujo 9 de modo que éstos representan al mismo tiempo un elemento de sellado para la abertura de flujo 9. Finalmente, la figura 4 muestra una vista en planta del aparato de
10 limpieza 1 con el dispositivo de aspiración y/o soplado 8.

Según las figuras 2 a 4, la limpieza de la superficie 7 sobre el suelo se efectúa, por ejemplo, de modo que la abertura de flujo 9 está en unión de flujo con un lado de aspiración 12 del soplante 3 del aparato de limpieza 1. Se solicita así la abertura de flujo 9 con una depresión que aspira material aspirable de la superficie 7 sobre el suelo y la superficie lateral del rodapié hacia dentro del canal de flujo 13 del brazo de limpieza 14. Los elementos de limpieza
15 21 se aplican a la superficie 7 sobre el suelo o a la superficie lateral del rodapié y sellan el canal de flujo 13 contra la abertura de flujo 9. Debido a la forma de L del brazo de limpieza 14, la superficie de flujo 9 se posiciona automáticamente al aplicarse los elementos de limpieza 21 del ala corta a la superficie 7 sobre el suelo de modo que la abertura de flujo 9 esté situada dentro de la zona parcial del brazo de limpieza 14 limitada por los elementos de
20 limpieza 21. Por tanto, la abertura de flujo 9 solicita con depresión a una zona de altura desde aquí de aproximadamente 3 cm a 8 cm. Se puede aspirar así material aspirable tanto en la superficie lateral del rodapié como en la superficie 7 sobre el suelo del rodapié.

Por supuesto, es posible también configurar el dispositivo de aspiración y/o soplado 8 de modo que el brazo de limpieza 14 sople aire de soplado hacia la superficie 7 sobre el suelo y el material aspirable así transferido a la superficie 5 sea aspirado seguidamente de la superficie 5, concretamente de la superficie del piso, por medio del
25 dispositivo de limpieza de superficies 4.

La figura 5 muestra un aparato de limpieza 1 según la invención. El aparato de limpieza 1 está configurado en principio como el aparato de limpieza 1 según la figura 1, pero presenta un soplante 3a formado por separado del soplante 3 del dispositivo de limpieza de superficies 4. Por tanto, además del soplante 3 que solicita al dispositivo de aspiración y/o soplado 8 con aire de aspiración y/o soplado, está presente un soplante adicional 3a. Entre el
30 soplante 3a y un canal de flujo 13 se encuentra un elemento de válvula 16 que puede bloquear o liberar una vía de flujo del soplante 3a al canal de flujo 13.

Se sobrentiende que son posibles, además, subcombinaciones de los dispositivos de aspiración y/o soplado mostrados 8, posibilitándose, por ejemplo, tanto una función de soplado como una función de aspiración, eventualmente con ayuda de un soplante adicional 3a para el dispositivo de aspiración y/o soplado 8. Además, el
35 aparato de limpieza 1, aparte de ser el robot de aspiración representado, puede ser también un aparato de aspiración-fregado combinado o similar.

Lista de símbolos de referencia

1	Aparato de limpieza
2	Carcasa
40 3	Soplante
3a	Soplante
4	Dispositivo de limpieza de superficies
5	Superficie
6	Dispositivo de limpieza sobre el suelo
45 7	Superficie sobre el suelo
8	Dispositivo de aspiración y/o soplado
9	Abertura de flujo
10	Superficie de soporte
11	Lado de impulsión
50 12	Lado de aspiración
13	Canal de flujo
14	Brazo de limpieza
15	Contorno exterior
16	Elemento de válvula
55 17	Dispositivo de detección
18	Sensor de distancia
19	Zona de detección
20	Zona de detección
21	Elemento de limpieza

ES 2 746 858 T3

- 22 Boca de aspiración
- 23 Cepillo
- 24 Canal de flujo principal

REIVINDICACIONES

1. Aparato de limpieza (1) dotado de movilidad automática, que comprende una carcasa (2), un soplante (3) y un dispositivo de limpieza de superficies (4) para limpiar una superficie (5) que se debe limpiar, en el que el aparato de limpieza (1) presenta, además, un dispositivo (6) de limpieza sobre el suelo para limpiar una superficie (7) sobre el suelo decalada en altura con relación a la superficie (5) y en el que el dispositivo (6) de limpieza sobre el suelo presenta un dispositivo de aspiración y/o soplado (8) que tiene una unión de flujo con un soplante (3), cuya abertura de flujo (9) presenta una diferencia de altura de aproximadamente 3 cm o más con respecto a una superficie de soporte (10) del aparato de limpieza (1), referido a una orientación del aparato de limpieza (1) usual para una operación de limpieza, **caracterizado** por que el soplante (3) que solicita al dispositivo de aspiración y/o soplado (8) con aire de aspiración y/o soplado es un soplante (3a) formado por separado del soplante (3) del dispositivo de limpieza de superficies (4).
2. Aparato de limpieza (1) según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el dispositivo de aspiración y/o soplado (8) presenta una unión de flujo con un lado de impulsión (11) y/o un lado de aspiración (12) del soplante (3a).
3. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el dispositivo (6) de limpieza sobre el suelo presenta un brazo de limpieza (14) que proporciona un canal de flujo (13) y especialmente es trasladable con relación a la carcasa (2) y que está dispuesto al menos por fuera en la carcasa (2) del aparato de limpieza (1) de modo que la abertura de flujo (9) se proyecte al lado de la carcasa (2) hasta más allá de un contorno exterior (15) de dicha carcasa (2).
4. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el dispositivo (6) de limpieza sobre el suelo presenta un brazo de limpieza (14) que proporciona un canal de flujo (13) y que, referido a un corte transversal a través de la carcasa (2) y el brazo de limpieza (14), presenta sustancialmente una forma de L girada en 180 grados, cuya ala larga está orientada sustancialmente en dirección vertical, referido a una orientación usual del aparato de limpieza (1) durante una operación de limpieza, y cuya ala corta está orientada sustancialmente en dirección horizontal.
5. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que entre el soplante (3a) y el dispositivo de aspiración y/o soplado (8) está dispuesto un elemento de válvula (16) que está preparado para bloquear o liberar una vía de flujo.
6. Aparato de limpieza (1) según la reivindicación 5, **caracterizado** por que el elemento de válvula (16) es conmutable en función de una señal de detección de un dispositivo de detección (17), estando preparado el dispositivo de detección (17) para detectar una superficie (7) sobre el suelo.
7. Aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el dispositivo (6) de limpieza sobre el suelo presenta un elemento de limpieza mecánico (21) para limpiar mecánicamente la superficie (7) sobre el suelo.
8. Procedimiento de funcionamiento de un aparato de limpieza (1) dotado de movilidad automática, especialmente procedimiento de funcionamiento de un aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un soplante (3) y un dispositivo de limpieza de superficies (4) y en el que se solicita una superficie (5) a limpiar con una corriente de aire del soplante (3a), en el que un dispositivo (6) de limpieza sobre el suelo del aparato de limpieza (1) limpia una superficie (7) sobre el suelo decalada en altura con relación a la superficie (5), a cuyo fin la superficie (7) sobre el suelo es solicitada con aire de soplado de un soplante (3a) del aparato de limpieza (1) durante la colocación del aparato de limpieza (1) sobre la superficie (5), **caracterizado** por que el dispositivo (6) de limpieza sobre el suelo sopla el aire de soplado en sentido contrario a una dirección de avance usual del aparato de limpieza (7), virando seguidamente el aparato de limpieza (1) y trasladándose en sentido contrario a la dirección de avance anterior, mientras que el dispositivo de limpieza de superficies (4) aspira de la superficie (5) material aspirable descargado hacia abajo de la superficie (7) sobre el suelo.
9. Procedimiento de funcionamiento de un aparato de limpieza (1) dotado de movilidad automática, especialmente procedimiento de funcionamiento de un aparato de limpieza (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un soplante (3) y un dispositivo de limpieza de superficies (4) y en el que se solicita una superficie (5) a limpiar con una corriente de aire del soplante (3a), en el que un dispositivo (6) de limpieza sobre el suelo del aparato de limpieza (1) limpia una superficie (7) sobre el suelo decalada en altura con relación a la superficie (5), a cuyo fin la superficie (7) sobre el suelo es solicitada con aire de soplado de un soplante (3a) del aparato de limpieza (1) durante la colocación del aparato de limpieza (1) sobre la superficie (5), **caracterizado** por que el dispositivo (6) de limpieza sobre el suelo sopla el aire de soplado en el sentido de una dirección de avance usual del aparato de limpieza (1), aspirando el aparato de limpieza (1) de la superficie (5) material aspirable descargado hacia abajo de la superficie (7) sobre el suelo.

55

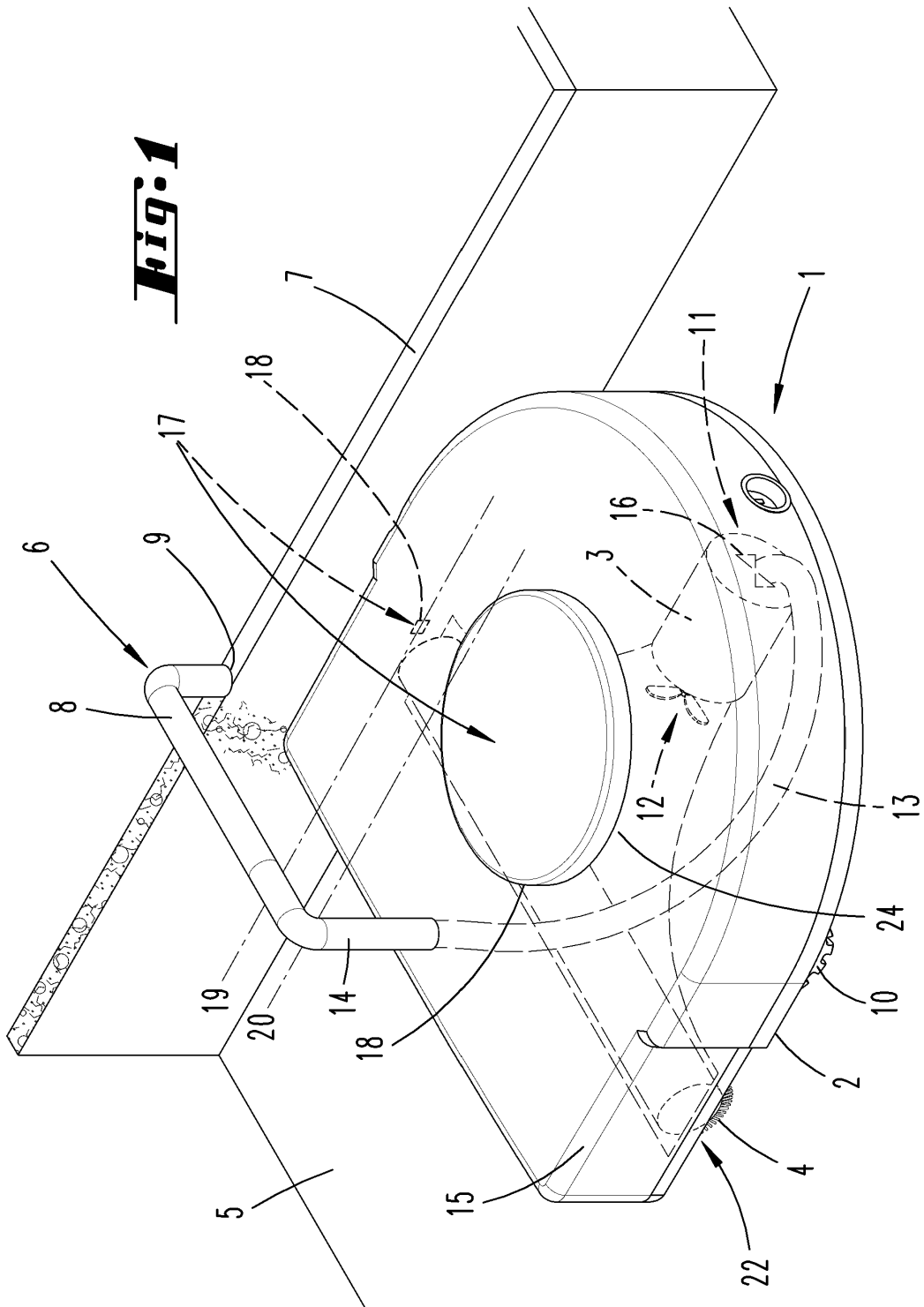


Fig. 2

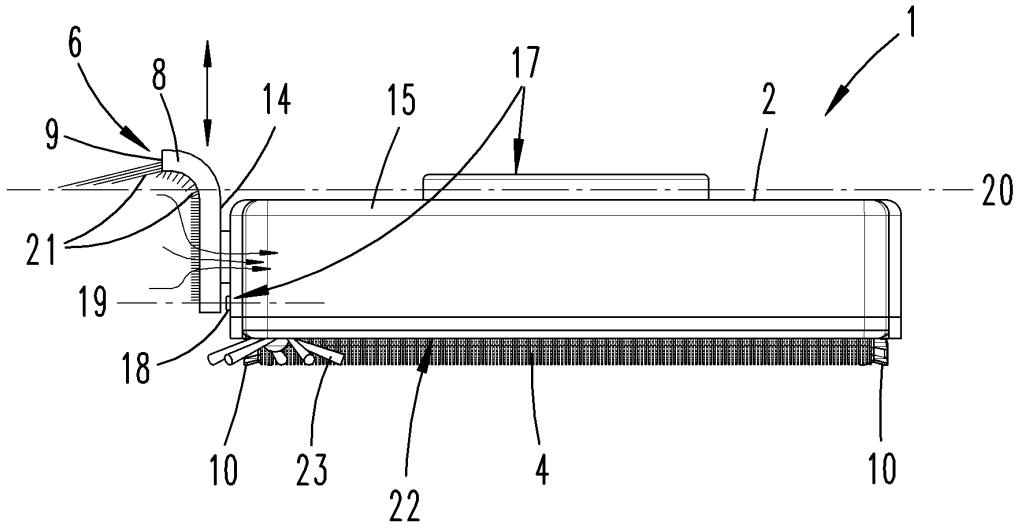


Fig. 3

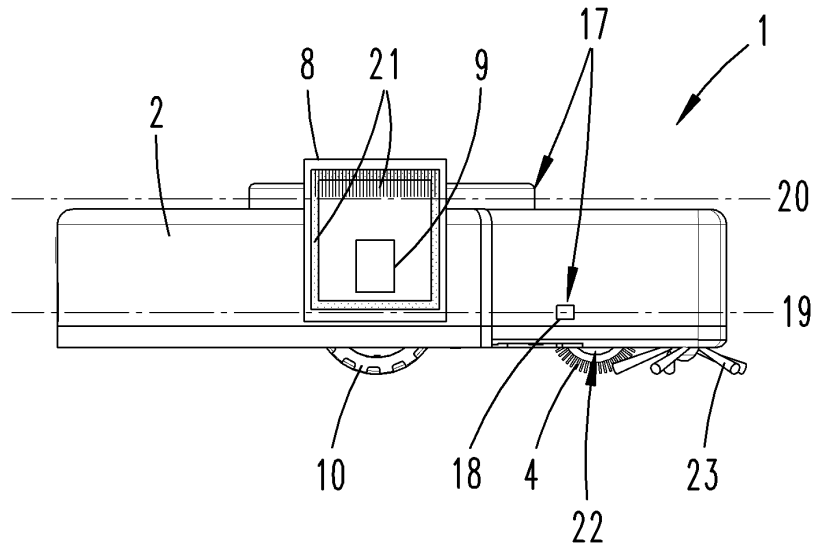


Fig. 4

