

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 619 192**

51 Int. Cl.:

**A47L 9/00** (2006.01)

**A47L 9/02** (2006.01)

**A47L 5/36** (2006.01)

**B60B 19/00** (2006.01)

**G05D 1/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.01.2015 E 15151742 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.01.2017 EP 3047772**

54 Título: **Robot aspirador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.06.2017**

73 Titular/es:

**EUROFILTERS HOLDING N.V. (100.0%)  
Lieven Gevaertlaan 21  
3900 Overpelt, BE**

72 Inventor/es:

**SAUER, RALF y  
SCHULTINK, JAN**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

ES 2 619 192 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

Robot aspirador

La invención se refiere a un robot aspirador.

- 5 Los aspiradores convencionales los usa un usuario que mueve el aspirador y en particular mueve la tobera de suelo, a través de la cual se aspira el polvo, por la superficie que debe limpiarse. A este respecto, los aspiradores de suelo convencionales comprenden por ejemplo una carcasa, que está montada sobre ruedecillas y/o patines de deslizamiento. En la carcasa está dispuesto un recipiente colector de polvo, en el que se encuentra una bolsa de filtro. Una tobera de suelo está unida, a través de un tubo aspirador y una manguera aspiradora, con la cámara colector de polvo. En los aspiradores de suelo convencionales, en la carcasa está dispuesta además una unidad de ventilador con motor, que genera en el recipiente colector de polvo una subpresión. En la dirección del flujo de aire, la unidad de ventilador con motor está dispuesta por tanto detrás de la tobera de suelo, del tubo aspirador, de la manguera aspiradora así como del recipiente colector de polvo o la bolsa de filtro. Puesto que este tipo de unidades de ventilador con motor son atravesadas por aire purificado, en ocasiones se denominan también motores de aire limpio ("clean-air-motor").
- 10 En particular antiguamente había también aspiradores en los que el aire sucio aspirado se conducía directamente a través del ventilador con motor y hacia el interior de una bolsa de polvo conectada inmediatamente junto al mismo. Ejemplos de ello se muestran en los documentos US 2.101.390, US 2.036.056 y US 2.482.337. Estas formas de aspirador ya no están muy generalizadas hoy en día.
- 15 Este tipo de ventiladores con motor de aire sucio se denominan también "dirty-air-motor" o "direct-air-motor". El uso de tales motores de aire sucio también se describe en los documentos GB 554 177, US 4.644.606, US 4.519.112, US 2002/0159897, US 5.573.369, US 2003/0202890 o US 6.171.054.
- 20 En los últimos años han adquirido popularidad también los robots aspiradores. Tales robots aspiradores ya no tienen que guiarse por un usuario por la superficie que debe limpiarse; más bien recorren de manera autónoma el suelo. Ejemplos de tales robots aspiradores se conocen, por ejemplo, por el documento EP 2 741 483, der DE 10 2013 100 192 y US 2007/0272463.
- 25 La desventaja de estos robots aspiradores conocidos radica en que estos solo tienen una recogida de polvo reducida. Esto se debe a que o bien la recogida de polvo solo se consigue por el efecto de cepillado de un cilindro con cepillo rotatorio, o bien se usan unidades de ventilador con motor con una potencia muy baja. Una desventaja adicional radica en que estos robots aspiradores, debido al modo de construcción compacto, solo presentan una capacidad de recogida de polvo reducida.
- 30 Un robot aspirador alternativo se describe en el documento WO 02/074150. Este robot aspirador, que se corresponde con el preámbulo de la reivindicación 1 independiente, está construido en dos partes y comprende un módulo de recipiente o de ventilador y un módulo de cabezal limpiador, que está unido a través de una manguera con el módulo de ventilador.
- 35 Ante estos antecedentes, el objetivo de la invención se basa en proporcionar un robot aspirador mejorado.
- Este objetivo se soluciona mediante el objeto de la reivindicación 1. De acuerdo con la invención se proporciona un robot aspirador, que comprende una unidad colector de polvo montada sobre ruedas, una manguera aspiradora y una tobera de suelo montada sobre ruedas, estando la tobera de suelo en comunicación de fluido, a través de la manguera aspiradora, con la unidad colector de polvo,
- 40 que comprende además una unidad de ventilador con motor para aspirar un flujo de aire mediante la tobera de suelo, estando dispuesta la unidad de ventilador con motor entre la tobera de suelo y la unidad colector de polvo de tal manera un flujo de aire aspirado por la tobera de suelo fluye a través de la unidad de ventilador con motor hacia el interior de la unidad colector de polvo,
- 45 presentando la unidad colector de polvo un dispositivo de accionamiento, para accionar al menos una de las ruedas de la unidad colector de polvo, y presentando la tobera de suelo un dispositivo de accionamiento, para accionar al menos una de las ruedas de la tobera de suelo.
- Con ello se utiliza un dirty-air-motor o direct-air-motor de manera ventajosa en un robot aspirador. Incluso con una potencia con motor reducida puede lograrse con el robot aspirador de acuerdo con la invención un flujo volumétrico elevado y por tanto un efecto de limpieza elevado sobre moquetas y suelos duros. Un dirty-air-motor presenta por ejemplo un número de revoluciones máximo de menos de 30.000 U/min y un consumo eléctrico de menos de 900 W.
- 50 En la dirección del flujo de aire, la tobera de suelo, en ocasiones también denominada "tobera de aspiración", está dispuesta delante de la manguera aspiradora, y la manguera aspiradora delante de la unidad colector de polvo. El aire aspirado por la tobera de suelo por medio de la unidad de ventilador con motor se conduce en primer lugar hacia el interior de la manguera aspiradora y a continuación hacia el interior de la unidad colector de polvo. Debido
- 55

a la comunicación de fluido o desde el punto de vista reológico se garantiza un flujo de aire continuo por la tobera de suelo y la manguera aspiradora hacia el interior de la unidad colectora de polvo.

5 Se ha demostrado sorprendentemente que los motores de aire sucio (dirty-air-motor) también pueden utilizarse de manera ventajosa en robots aspiradores, en particular para transportar el aire sucio aspirado por la tobera de suelo a través de la unidad de ventilador con motor hacia el interior de la unidad colectora de polvo.

10 A diferencia de en los robots aspiradores convencionales con unidades de ventilador con motor, donde en funcionamiento en particular en de la unidad colectora de polvo o la cámara colectora de polvo reina una subpresión, en el caos del robot aspirador de acuerdo con la invención hay al menos en la unidad colectora de polvo una sobrepresión. De esta manera pueden reducirse los grosores de pared de la unidad colectora de polvo o utilizarse en menor medida elementos de refuerzo (como por ejemplo nervios de refuerzo) o incluso evitarse por completo, lo que también conduce a una reducción del peso.

15 Debido a la construcción del robot aspirador con una unidad colectora de polvo y una tobera de suelo unida con la misma a través de una manguera se posibilita una recogida de polvo especialmente ventajosa con una mayor flexibilidad. En particular, por un lado, la tobera de suelo puede alcanzar, también en espacios estrechos, las superficies que deben aspirarse y, por otro lado, la unidad colectora de polvo puede proporcionar un volumen de recogida de polvo relativamente grande. La unidad colectora de polvo y la tobera de suelo están configuradas como unidades independientes o separadas; están montadas en cada caso (por separado) sobre ruedas propias. La unidad colectora de polvo y la tobera de suelo pueden moverse independientemente una de otra.

20 La unidad colectora de polvo puede presentar tres o cuatro ruedas, en particular exactamente tres o exactamente cuatro ruedas. El dispositivo de accionamiento de la unidad colectora de polvo puede estar configurado para accionar una de las ruedas, varias o todas las ruedas de la unidad colectora de polvo. Para cada rueda accionable puede presentar el dispositivo de accionamiento una unidad de accionamiento independiente o autónoma. Esto permite un accionamiento independiente o autónomo de cada rueda.

25 La tobera de suelo puede presentar tres o cuatro ruedas, en particular exactamente tres o exactamente cuatro ruedas. El dispositivo de accionamiento de la unidad colectora de polvo puede estar configurado para accionar una de las ruedas, varias o todas las ruedas de la unidad colectora de polvo. Para cada rueda accionable puede presentar el dispositivo de accionamiento una unidad de accionamiento independiente o autónoma. Esto permite un accionamiento independiente o autónomo de cada rueda.

30 El dispositivo de accionamiento de la unidad colectora de polvo puede estar configurado por separado o independientemente del dispositivo de accionamiento de la tobera de suelo. En particular, la unidad colectora de polvo y la tobera de suelo pueden accionarse independientemente una de otra. Por ejemplo pueden moverse en direcciones diferentes. También puede no moverse una de las dos, mientras se mueve la otra.

35 En el robot aspirador, la unidad de ventilador con motor puede estar dispuesta entre la tobera de suelo y la manguera aspiradora de tal manera que el flujo de aire aspirado por la tobera de suelo fluye a través de la unidad de ventilador con motor hacia el interior de la manguera aspiradora. En una configuración de este tipo hay, durante el funcionamiento, también en la manguera aspiradora una sobrepresión. Por tanto, la pared de la manguera aspiradora tiene que reforzarse en cualquier caso ligeramente.

40 En los robots aspiradores anteriormente descritos, la unidad de ventilador con motor puede estar dispuesta sobre y/o por encima de la tobera de suelo, en particular inmediatamente sobre y/o por encima de la tobera de suelo. Esto conduce a una potencia de aspiración ventajosa. Asimismo puede conseguirse una construcción compacta de la unidad formada por tobera de suelo y unidad de ventilador con motor. Por ejemplo, la unidad de ventilador con motor puede estar dispuesta de tal manera que el aire aspirado por la tobera de suelo entra inmediatamente desde la tobera de suelo a la unidad de ventilador con motor.

45 La unidad de ventilador con motor puede estar en comunicación de fluido, a través de una sección de tubo, con la tobera de suelo. En este caso, la unidad de ventilador con motor ya no está dispuesta inmediatamente sobre y/o por encima de la tobera de suelo. La sección de tubo puede tener en particular una longitud desde 10 mm hasta 300 mm, preferentemente desde 10 mm hasta 100 mm.

50 Alternativamente, la unidad de ventilador con motor puede estar dispuesta entre la manguera aspiradora y la unidad colectora de polvo de tal manera que el flujo de aire aspirado por la tobera de suelo fluye a través de la manguera aspiradora hacia el interior de la unidad de ventilador con motor y a través de la unidad de ventilador con motor hacia el interior de la unidad colectora de polvo. De esta manera puede lograrse en el lado de la tobera de suelo una disposición sencilla y compacta, lo que conduce a una mayor movilidad de la tobera de suelo y a la posibilidad de alcanzar superficies más estrechas.

55 En particular, la unidad colectora de polvo puede comprender una carcasa y un separador de polvo dispuesto en la carcasa, estando dispuesta la unidad de ventilador con motor sobre, en o dentro de la carcasa.

La carcasa puede comprender una pared de carcasa, que se compone particularmente de plástico.

La disposición del separador de polvo dentro de la carcasa de la unidad colectora de polvo y la disposición de la unidad de ventilador con motor en o dentro de la carcasa permiten una configuración compacta de la unidad colectora de polvo y con ello del robot aspirador en su conjunto.

5 La unidad de ventilador con motor puede estar dispuesta (en particular durante el funcionamiento del robot aspirador) sobre o por encima del separador de polvo o a la misma altura que el separador de polvo. La unidad de ventilador con motor no está dispuesta por tanto en particular por debajo del separador de polvo. Así, el transporte del aire sucio por la unidad de ventilador con motor no tiene que producirse, o solo en pequeña medida, en contra de la fuerza de gravedad.

10 La unidad de ventilador con motor puede estar dispuesta sobre la carcasa. A este respecto puede estar dispuesto en particular el separador de polvo, durante el funcionamiento del robot aspirador, por debajo de la unidad de ventilador con motor o a la misma altura.

15 En los robots aspiradores anteriormente descritos, una de las ruedas, varias o todas las ruedas de la unidad colectora de polvo y/o una de las ruedas, varias o todas las ruedas de la tobera de suelo pueden ser ruedas omnidireccionales. El uso de ruedas omnidireccionales posibilita un movimiento muy flexible y versátil de la unidad colectora de polvo o de la tobera de suelo.

Cada rueda omnidireccional presenta en su perímetro una pluralidad de ruedecillas o cuerpos de rodadura montados de manera giratoria, cuyos ejes no discurren en paralelo al eje de rueda (de la rueda omnidireccional). En particular, los ejes de las ruedecillas pueden discurrir o estar orientados oblicua o transversalmente al eje de rueda. Un ejemplo de rueda omnidireccional es una rueda Mecanum, que se describe en otros en el documento US 3.876.255.

20 La unidad de ventilador con motor puede estar configurada de tal manera, con un consumo eléctrico de menos de 450 W de acuerdo con la norma DIN EN 60312-1 con diafragma 8 genera un flujo volumétrico de más de 30 l/s, en particular de más de 35 l/s. Alternativa o adicionalmente, la unidad de ventilador con motor puede estar configurada de tal manera que, con un consumo eléctrico de menos de 250 W de acuerdo con la norma DIN EN 60312-1 con diafragma 8, genera un flujo volumétrico de más de 25 l/s, en particular de más de 30 l/s. Alternativa o  
25 adicionalmente, la unidad de ventilador con motor puede estar configurada de tal manera que, con un consumo eléctrico de menos de 100 W de acuerdo con la norma DIN EN 60312-1 con diafragma 8, genera un flujo volumétrico de más de 10 l/s, en particular de más de 15 l/s.

De esta manera se obtiene un robot aspirador especialmente eficiente, que presenta en particular en comparación con los robots aspiradores convencionales una fuerza de succión mucho mayor.

30 Las especificaciones de un aspirador o de una unidad de ventilador con motor se determinan de acuerdo con la norma DIN EN 60312-1:2014-01. En particular se remite al apartado 5.8. A este respecto se usa el dispositivo de medición en la realización B de acuerdo con el apartado 7.3.7.3. En caso de que se mida una unidad de ventilador con motor sin carcasa de aspirador, se usa igualmente el dispositivo de medición B. Para piezas intermedias dado el caso necesarias para la conexión a la cámara de medición son válidas las explicaciones en el apartado 7.3.7.1.

35 Para el término "flujo de aire" de acuerdo con la norma DIN EN 60312-1 se usan también los términos "flujo volumétrico" y "flujo de aire de aspiración".

40 La tobera de suelo puede presentar una placa de suelo con una superficie de base, que está orientada durante el funcionamiento del robot aspirador hacia la superficie que debe aspirarse, presentando la placa de suelo en paralelo a la superficie de base al menos un canal de corriente de aire con una abertura prevista lateralmente en la placa de suelo. En particular, la placa de suelo puede apoyarse con su superficie de base, durante el funcionamiento del robot aspirador, sobre la superficie que debe aspirarse o estar distanciada del mismo, por ejemplo por medio de un listón de cerdas. La placa de suelo puede presentar en paralelo a la superficie de base al menos un canal de corriente de aire curvado. El canal de corriente de aire curvado puede presentar la forma de un anillo circular o de un segmento de anillo circular.

45 La placa de suelo se denomina también suela de tobera. La tobera de suelo presenta una abertura de aspiración para establecer una comunicación de fluido con la unidad de ventilador con motor. Esta abertura de aspiración se encuentra en comunicación de fluido, es decir desde el punto de vista reológico, con el al menos un canal de corriente de aire. Mediante el al menos un canal de corriente de aire, en particular uno o varios, se ajusta de manera ventajosa la presión de compresión de la tobera de suelo a una buena potencia de aspiración.

50 La manguera aspiradora puede tener un diámetro en un intervalo desde 25 mm hasta 50 mm y/o una longitud en un intervalo desde 500 mm hasta 2500 mm. La manguera aspiradora puede estar configurada de manera flexible, en particular de modo que puede deformarse con un uso normal del robot aspirador. La manguera aspiradora puede estar compuesta parcialmente o por completo de plástico. Puede comprender en particular una pared de plástico y/o un refuerzo de metal (por ejemplo un alambre en espiral). La manguera aspiradora puede estar configurada como  
55 manguera extensible. Presenta por tanto una longitud variable y puede estirarse en hasta varias veces su longitud no extendida (en reposo).

La manguera aspiradora puede presentar a lo largo de su longitud un diámetro constante o variable. En particular, la manguera aspiradora puede presentar una forma cónica, reduciéndose preferentemente el diámetro hacia la tobera de suelo. Los diámetros anteriormente indicados se refieren en particular al diámetro más pequeño de la manguera aspiradora.

- 5 La unidad colectora de polvo puede estar configurada y/o la unidad de ventilador con motor puede estar dispuesta de tal manera que no es posible contacto alguno de la rueda de ventilador de la unidad de ventilador con motor con una sonda de prueba de acuerdo con la norma IEC/EN 60335 mediante la tobera de suelo. Se hace referencia aquí al apartado 8 de la versión DIN EN 60335-1: 2012-10. En particular se usará la sonda de prueba B.

- 10 Esto reduce el riesgo de dañar la unidad de ventilador con motor y el riesgo de resultar lesionado en caso de coger la tobera de suelo con el motor en marcha.

El robot aspirador puede ser un aspirador de bolsa. Un aspirador de bolsa es un aspirador en el que el polvo aspirado se separa y se acumula en una bolsa de filtro de aspirador. La superficie filtrante de la bolsa de filtro de aspirador puede ascender a al menos 800 cm<sup>2</sup>. El robot aspirador puede ser en particular un aspirador de bolsa para bolsas desechables.

- 15 La superficie filtrante de una bolsa de filtro de aspirador designa toda la superficie del material de filtro que se encuentra entre o dentro de las costuras marginales (por ejemplo costuras de sellado o adhesión). A este respecto también han de tenerse en cuenta pliegues laterales o en la superficie superior posiblemente presentes. El área de la abertura de llenado de la bolsa o abertura de entrada (incluida una costura que rodea esta abertura) no forma parte de la superficie filtrante.

- 20 La bolsa de filtro de aspirador puede ser una bolsa plana o presentar una forma de fondo cuadrado. Una bolsa plana se forma por dos paredes laterales de material filtrante, que están unidas entre sí a lo largo de sus bordes perimetrales (por ejemplo soldadas o adheridas). En una de las dos paredes laterales puede estar prevista la abertura de llenado de la bolsa o abertura de entrada. Las superficies o paredes laterales pueden presentar en cada caso una forma elemental rectangular. Cada pared lateral puede comprender una o varias capas de velo y/o material no tejido.

- 25 El robot aspirador en forma de aspirador de bolsa puede comprender una bolsa de filtro de aspirador, estando configurada la bolsa de filtro de aspirador en forma de bolsa plana y/o como bolsa desechable.

- 30 La pared de bolsa de la bolsa de filtro de aspirador puede comprender una o varias capas de un velo y/o una o varias capas de un material no tejido. En particular puede comprender un laminado formado por una o varias capas de velo y/o una o varias capas de material no tejido. Un laminado de este tipo se describe por ejemplo en el documento WO 2007/068444.

- 35 El término material no tejido se entiende en el sentido de la norma DIN EN ISO 9092:2010. A este respecto no se consideran material no tejido en particular estructuras de película y papel, en particular papel filtrante. Un "velo" es una estructura formada por fibras y/o filamentos sin fin o hilos de fibra cortos, que se han conformado mediante cualquier procedimiento dando lugar a un producto plano (a excepción del entrelazamiento de hilos como en material textil tejido, material textil tricotado, géneros de punto, encaje o material textil tuftado), pero que no se han unido mediante ningún procedimiento. Mediante un procedimiento de unión se crea un material no tejido a partir de un velo. El velo o el material no tejido pueden estar aplicados en seco, aplicados en mojado o extrudidos.

- 40 El robot aspirador puede comprender un filtro de soplado, en particular con una superficie filtrante de al menos 800 cm<sup>2</sup>. El filtro de soplado puede estar configurado en particular plisado o plegado. Así es posible lograr una superficie superior grande con una superficie de base más pequeña. A este respecto, el filtro de soplado puede estar previsto en un soporte, tal como se describe por ejemplo en la solicitud de patente europea n.º 14179375.2. tales filtros de soplado permiten la utilización de bolsas de filtro de aspirador con capacidad de separación reducida, por ejemplo de bolsas de filtro de aspirador de una capa. Como bolsa de filtro de aspirador con capacidad de separación reducida puede utilizarse, por ejemplo, una bolsa en la que el material filtrante de la pared de la bolsa esté compuesto por un velo hilado (*spunbond*), que presenta un gramaje de 15 g/m<sup>2</sup> a 100 g/m<sup>2</sup>. En particular, la bolsa de filtro de aspirador puede estar configurada por tanto de una capa. Alternativamente, puede utilizarse por ejemplo una bolsa en la que el material filtrante de la pared de la bolsa está compuesto por un laminado formado por un velo hilado, un material fundido y soplado (*meltblown*) y otro velo hilado (SMS).

- 50 Alternativamente, el robot aspirador puede ser un aspirador sin bolsa, en particular con un filtro de soplado tal como se describió anteriormente con una superficie filtrante de al menos 800 cm<sup>2</sup>. Un aspirador sin bolsa es un aspirador en el que el polvo aspirado se separa y acumula sin una bolsa de filtro de aspirador. En este caso, la unidad colectora de polvo puede comprender un separador de impacto o un separador centrífugo o un separador ciclónico.

- 55 La unidad de ventilador con motor puede presentar un ventilador radial, en particular de una fase. En un ventilador radial, el aire se aspira en paralelo o axialmente al eje de accionamiento de la rueda de ventilador y se desvía mediante la rotación de la rueda de ventilador, en particular aproximadamente 90°, y se sopla radialmente.

En principio, la tobera de suelo puede ser una tobera de suelo activa o pasiva. Una tobera de suelo activa presenta en la abertura de aspiración un cilindro con cepillo (en ocasiones también denominado cepillo batidor y/o de rotación). El cilindro con cepillo puede accionarse por electromotor. Una tobera de suelo pasiva no presenta ningún cilindro con cepillo.

- 5 En los robots aspiradores descritos puede lograrse, debido a la construcción global, también con una tobera de suelo pasiva, es decir sin cilindro con cepillo, una muy buena eficiencia y potencia de aspiración. En caso de utilizar toberas de suelo pasivas se simplifica la estructura y se reduce por tanto el peso de la tobera de suelo, por lo que el dispositivo de accionamiento de la tobera de suelo tiene una menor necesidad de potencia.

- 10 Los robots aspiradores descritos están configurados para recorrer de manera autónoma o automática una superficie que debe limpiarse.

- 15 Los robots aspiradores descritos pueden comprender un dispositivo de control y navegación para el desplazamiento autónomo procedimiento de la tobera de suelo y/o de la unidad colectora de polvo. Así se posibilita una aspiración autónoma mediante el robot aspirador. El dispositivo de control y navegación puede estar configurado en particular para controlar el dispositivo de accionamiento de la unidad colectora de polvo, el dispositivo de accionamiento de la tobera de suelo y/o la unidad de ventilador con motor. El dispositivo de control y navegación puede estar dispuesto en o dentro de la unidad colectora de polvo y/o en o dentro de la tobera de suelo. En particular, el dispositivo de control y navegación puede estar dispuesto exclusivamente en o dentro de la unidad colectora de polvo. En este caso puede también efectuarse el control y la navegación de la tobera de suelo en el lado de la unidad colectora de polvo.

- 20 Los robots aspiradores descritos pueden presentar un dispositivo para transmitir señales de control desde el dispositivo de control y navegación hacia la tobera de suelo. El dispositivo para transmitir señales de control puede estar equipado para el establecimiento de una transmisión por cable o inalámbrica.

- 25 Los robots aspiradores descritos pueden comprender uno o varios dispositivos para la determinación de la posición. En cuanto a los dispositivos para la determinación de la posición puede tratarse en particular de cámaras, sensores de recorrido y/o sensores de distancia. Los sensores de distancia pueden basarse por ejemplo en ondas sonoras u ondas electromagnéticas. Los dispositivos para la determinación de la posición pueden estar dispuestos en o dentro de la unidad colectora de polvo y/o en o dentro de la tobera de suelo.

Los robots aspiradores descritos pueden presentar una alimentación inalámbrica. En particular pueden presentar una batería para la alimentación.

- 30 La unidad colectora de polvo puede presentar un dispositivo de elevación para regular la altura de la cara inferior de la unidad colectora de polvo, en particular la cara inferior de la carcasa de la unidad colectora de polvo, por encima del suelo. Así puede regularse la distancia de la cara inferior de la unidad colectora de polvo o la distancia al suelo de la unidad colectora de polvo. Esto permite, por ejemplo en una posición de carga del robot aspirador, aumentar la altura de la cara inferior por encima del suelo, a fin de situar la tobera de suelo bajo la unidad colectora de polvo o su carcasa.

Otras características se describen con ayuda de las figuras. A este respecto muestra

la figura 1 un primer ejemplo de realización de un robot aspirador;

la figura 2 un diagrama de bloques de un robot aspirador,

la figura 3 un segundo ejemplo de realización de un robot aspirador.

- 40 La figura 1 es una representación esquemática de un primer ejemplo de realización de un robot aspirador 1. El robot aspirador 1 mostrado comprende una unidad colectora de polvo 2 y una tobera de suelo 3, que está unida, a través de una manguera aspiradora 4 flexible, con la unidad colectora de polvo 2.

- 45 La unidad colectora de polvo 2 está montada sobre cuatro ruedas 5, estando configurada cada una de estas ruedas como rueda omnidireccional. Cada rueda omnidireccional 5 presenta en su perímetro una pluralidad de ruedecillas 6 montadas de manera giratoria. Los ejes de giro de las ruedecillas 6 son, todos ellos, no paralelos al eje de rueda 7 de la respectiva rueda omnidireccional. Así pueden adoptar, por ejemplo, los ejes de giro de las ruedecillas un ángulo de 45° respecto al eje de rueda respectivo. Las superficies superiores de las ruedecillas o cuerpos de rodadura son abombadas o curvadas.

- 50 Ejemplos de tales ruedas omnidireccionales están descritos en los documentos US 3.876.255, US 2013/0292918, DE 10 2008 019 976 o DE 20 2013 008 870.

La unidad colectora de polvo 2 presenta un dispositivo de accionamiento, para accionar las ruedas 5 de la unidad colectora de polvo. El dispositivo de accionamiento puede presentar para cada rueda 5 una unidad de accionamiento independiente, por ejemplo en forma de un electromotor, de modo que cada rueda 5 puede accionarse independientemente de las demás ruedas. Las ruedecillas 6 están montadas de manera que pueden girar sin

accionamiento.

5 Mediante un accionamiento adecuado de ruedas 5 individuales o de todas ellas, la unidad colectora de polvo 2 puede moverse en direcciones arbitrarias. Si por ejemplo se mueven las cuatro ruedas 5 a la misma velocidad y en el mismo sentido de giro, entonces la unidad colectora de polvo se mueve en línea recta. Mediante un movimiento en sentido contrario de las ruedas a un lado puede conseguirse un desplazamiento o deslizamiento lateral.

En principio no tienen que estar configuradas todas las ruedas de manera accionable; ruedas individuales también pueden estar previstas sin accionamiento propio. Asimismo también es posible no accionar ruedas individuales para determinados movimientos, incluso aunque en principio sean accionables.

10 En formas de realización alternativas también pueden estar configuradas menos o más de cuatro ruedas en forma de ruedas omnidireccionales. Un ejemplo con tres ruedas omnidireccionales se describe en el documento US 2007/0272463.

15 También la tobera de suelo 3 está equipada en el ejemplo mostrado con cuatro ruedas 5 omnidireccionales. Estas ruedas están dimensionadas, en el ejemplo de realización, más pequeñas que las ruedas de la unidad colectora de polvo 2. De forma análoga, también la tobera de suelo 3 presenta un dispositivo de accionamiento para las ruedas 5. También en este caso comprende el dispositivo de accionamiento para cada rueda una unidad de accionamiento individual, por ejemplo en forma de electromotores, a fin de accionar cada rueda por separado e independientemente de las demás ruedas. De esta manera también puede desplazarse la tobera de suelo mediante un accionamiento adecuado de las ruedas en direcciones arbitrarias.

20 La tobera de suelo 3 presenta una placa de suelo con una superficie de base que, durante el funcionamiento del robot aspirador, está orientada hacia el suelo, es decir hacia la superficie que debe aspirarse. En la placa de suelo están practicados, en paralelo a la superficie de base, uno o varios canales de corriente de aire, mediante los cuales se aspira el aire sucio. El o los canales de corriente de aire pueden presentar una abertura prevista lateralmente en la placa de suelo. El canal de corriente de aire puede estar configurado recto o curvado, en particular en forma de anillo circular o de segmento de anillo circular. En particular para movimientos laterales de la tobera de suelo puede ser ventajosa la forma de un segmento de anillo circular o de un anillo circular.

25 En los ejemplos mostrados, la unidad colectora de polvo 2 presenta una carcasa 8, en y sobre la cual está dispuesta una unidad de ventilador con motor 9. De la unidad de ventilador con motor 9 sale una sección de tubo 10 hasta una bolsa de filtro de aspirador, que constituye un separador de polvo. La bolsa de filtro de aspirador puede estar fijada de manera convencional, por ejemplo por medio de una placa de retención, en el interior de la carcasa 8 de manera extraíble.

30 En la disposición mostrada se establece por tanto mediante la tobera de suelo 3, la manguera aspiradora 4, la unidad de ventilador con motor 9 y la sección de tubo 10 una comunicación de fluido o desde el punto de vista reológico continua con el separador de polvo. La unidad de ventilador con motor 9 está dispuesta a este respecto entre la manguera aspiradora 4 y el separador de polvo, de modo que el aire sucio aspirado por la tobera de suelo fluye a través de la unidad de ventilador con motor 9 (en particular por la sección de tubo 10) hacia el interior de la bolsa de filtro de aspirador dispuesta en el interior de la carcasa 8.

En cuanto a la unidad de ventilador con motor 9, se trata por tanto de un dirty-air-motor o motor de aire sucio. Se trata en particular de una unidad de ventilador con motor, que presenta un ventilador radial.

40 La unidad de ventilador con motor presenta, con un consumo eléctrico de menos de 450 W, un flujo volumétrico de más de 30 l/s (determinado de acuerdo con la norma DIN EN 60312-1:2014-01 con diafragma 8), con un consumo eléctrico de menos de 250 W, un flujo volumétrico de más de 25 l/s, y con un consumo eléctrico de menos de 100 W, un flujo volumétrico de más de 10 l/s.

45 El diámetro del ventilador puede ascender a de 60 mm a 160 mm. Por ejemplo puede usarse una unidad de ventilador con motor de la empresa AMETEC, Inc., que también se utiliza en aspiradores Soniclean Upright (por ejemplo SONICLEAN VT PLUS).

50 La unidad de ventilador con motor del SONICLEAN VT PLUS se ha especificado de acuerdo con la norma DIN EN 60312-1:2014-01 tal como se explicó anteriormente. La unidad de ventilador con motor se ha medido sin carcasa de aspirador. Para piezas intermedias necesarias para la conexión a la cámara de medición son válidas las explicaciones en el apartado 7.3.7.1. La tabla muestra que con números de revoluciones bajos y consumo reducido se logran elevados flujos volumétricos.

AMETEK "dirty air" (diámetro de rueda de ventilador 82 mm) con diafragma 8 (40 mm)				
Consumo	Tensión	Número de revoluciones	Subpresión Caja	Flujo volumétrico
[W]	[V]	[RPM]	[kPa]	[l/s]
200	77	15.700	0,98	30,2
250	87	17.200	1,17	32,9
300	95	18.400	1,34	35,2
350	103	19.500	1,52	37,5
400	111	20.600	1,68	39,4
450	117	21.400	1,82	41,0

5 Durante el funcionamiento se aspira aire por la unidad de ventilador con motor 9. La corriente de aire entra entonces por una abertura de la tobera de suelo 3 en el robot aspirador 1 y fluye por la manguera aspiradora 4 hacia el interior de la unidad de ventilador con motor 9. Debido a la disposición de la unidad de ventilador con motor 9 delante - en la dirección del flujo de aire - del separador de polvo (en forma de bolsa de filtro de aspirador), en la carcasa 8, al igual que en el separador de polvo, reina una sobrepresión.

10 En los aspiradores convencionales, la unidad de ventilador con motor está dispuesta en la unidad colectora de polvo detrás, en la dirección del flujo de aire, del separador de polvo, por ejemplo la bolsa de filtro de aspirador; lo que conduce a que en particular la carcasa de la unidad colectora de polvo está sujeta a una subpresión. Para evitar una deformación de la carcasa debido a la subpresión, esta tiene que reforzarse, por ejemplo por medio de correspondientes nervios de refuerzo. En la configuración ilustrada en la figura 1 esto no es necesario, o solo en pequeña medida, debido a la sobrepresión en la carcasa 8.

15 El robot aspirador 1 comprende un dispositivo de control y navegación para el desplazamiento autónomo de la unidad colectora de polvo 2 y de la tobera de suelo 3. Para ello, en la carcasa 8 de la unidad colectora de polvo 2 está dispuesto un microcontrolador correspondientemente programado. El dispositivo de control y navegación está conectado con dispositivos para la determinación de la posición. Entre estos se encuentran cámaras 11 y 12 así como sensores de distancia 13. En cuanto a los sensores de distancia puede tratarse, por ejemplo, de sensores láser.

20 La navegación del robot aspirador se produce de manera conocida, tal como se describe por ejemplo en el documento WO 02/074150. El dispositivo de control y navegación dispuesto en la carcasa 8 controla tanto la unidad de accionamiento de la unidad colectora de polvo 2 como la unidad de accionamiento de la tobera de suelo 3.

25 Para esta última está previsto un dispositivo para la transmisión de señales de control desde el dispositivo de control y navegación en la carcasa 8 de la unidad colectora de polvo 2 hacia la tobera de suelo 3, en particular hacia el dispositivo de accionamiento de la tobera de suelo. Para ello pueden estar dispuestos en el lado de la unidad colectora de polvo 2 y de la tobera de suelo 3 en cada caso emisores/receptores inalámbricos. Alternativamente, a lo largo de la manguera aspiradora también puede estar prevista una conexión por cable para la transmisión de señales de control.

30 También la tobera de suelo 3 puede comprender, como apoyo, uno o varios dispositivos para la determinación de la posición. Por ejemplo, en la tobera de suelo pueden estar previstos sensores de recorrido y/o sensores de distancia. A fin de usar las correspondientes informaciones para el control y la navegación, se transmiten las correspondientes señales desde la tobera de suelo hacia el dispositivo de control y navegación.

35 La alimentación del robot aspirador puede producirse sin cables. La alimentación de la tobera de suelo, en particular de su dispositivo de accionamiento, se produce a través de un cable de alimentación en o a lo largo de la manguera aspiradora 4.

40 Alternativa o adicionalmente, la unidad colectora de polvo 2 también puede presentar baterías, que pueden cargarse por ejemplo por cable o sin cable (de manera inductiva). Para la carga de las baterías puede desplazarse el aspirador 1 por ejemplo de manera automática a una estación de carga. En la medida en que la alimentación del dispositivo de accionamiento de la tobera de suelo no se produzca exclusivamente a través de una conexión de corriente a través de la manguera aspiradora 4, la tobera de suelo 3 puede presentar también ella misma baterías.

La figura 2 es un diagrama de bloques esquemático de un robot aspirador 1 con una unidad colectora de polvo 2 y una tobera de suelo 3. El dispositivo de accionamiento para las ruedas 5 de la unidad colectora de polvo 2 comprende, por un lado cuatro unidades de accionamiento 14 en forma de electromotores y, por otro lado, un microcontrolador 15 para controlar los electromotores.

45 En la unidad colectora de polvo 2 está previsto además un dispositivo de control y navegación 16 que sirve para el desplazamiento autónomo de la unidad colectora de polvo y de la tobera de suelo. El dispositivo de control y



navegación 16 está conectado tanto con el microcontrolador 15 del dispositivo de accionamiento como con un microcontrolador 17 adicional, que forma parte de los dispositivos para la determinación de la posición. En el microcontrolador 17 se procesan señales de datos procedentes de diferentes sensores y/o cámaras y se ponen a disposición del dispositivo de control y navegación 16.

5 El dispositivo de control y navegación 16 está conectado además con la unidad de ventilador con motor 9, para controlarla.

La alimentación de corriente o tensión se produce en el ejemplo mostrado a través de una batería 18, que puede cargarse sin cable o por cable. La carga puede producirse en una estación de carga, a la que se aproxima el robot de manera autónoma. En la estación de carga puede limpiarse adicionalmente la cámara colectora de polvo de manera automática (por ejemplo aspirarse), para aumentar la capacidad del aparato, es decir el mejorar el alcance. Adicionalmente también puede limpiarse el filtro de soplado en la estación de carga. También de este modo puede conseguirse una mayor duración de uso. Para minimizar la necesidad de espacio del robot en la estación de carga, en la operación de carga o limpieza la tobera de suelo puede posicionarse debajo de la unidad colectora de polvo. Para ello, la unidad colectora de polvo se eleva automáticamente usando un esqui de elevación y por tanto aumenta su distancia con el suelo, de modo que la tobera de suelo puede situarse debajo.

Para mayor claridad no se han reproducido todas las conexiones de alimentación en la figura.

La tobera de suelo presenta igualmente un dispositivo de accionamiento para sus cuatro ruedas 5, comprendiendo el dispositivo de accionamiento, al igual que en el caso de la unidad colectora de polvo 2, un microcontrolador 15 así como cuatro electromotores 14. Las señales de control para el dispositivo de accionamiento de la tobera de suelo 3 proceden del dispositivo de control y navegación 16, que está dispuesto en la unidad colectora de polvo 2. La transmisión de las señales se produce a través de una línea de conexión 19, que puede estar dispuesta por ejemplo en la pared de la manguera aspiradora. Alternativamente esta transmisión de señales podría producirse no obstante también de manera inalámbrica.

La alimentación de corriente y tensión se produce a través de la batería 18 de la unidad colectora de polvo 2. Para ello está prevista una línea 20 que está dispuesta en la pared de la manguera aspiradora.

En cuanto al ejemplo mostrado en la figura 1 se trata de un aspirador de bolsa. Esto significa que en la unidad colectora de polvo 2 está dispuesta una bolsa de filtro de aspirador, en la que se separan la suciedad y el polvo aspirados. En cuanto a esta bolsa de filtro de aspirador puede tratarse en particular de una bolsa plana, cuyas paredes de bolsa comprenden una o varias capas de material de velo y/o no tejido. La bolsa de filtro de aspirador está realizada como bolsa desechable.

En caso de usar en particular bolsas de filtro de aspirador de una capa, en las que la pared de la bolsa consiste por ejemplo en exactamente una capa de material no tejido en forma de un velo hilado, resulta ventajoso el uso de un filtro de soplado. Con el filtro de soplado puede filtrarse polvo fino, que no se haya separado en la bolsa de filtro de aspirador. Un filtro de soplado de este tipo puede presentar una superficie de al menos 800 cm<sup>2</sup>. En particular puede estar configurado plisado o plegado, para tener una gran superficie superior con una superficie de base más pequeña (que la superficie superior).

La manguera aspiradora 4 tiene normalmente un diámetro en un intervalo desde 25 mm hasta 50 mm y una longitud en un intervalo desde 500 mm hasta 2500 mm.

Alternativamente a lo descrito anteriormente, el robot aspirador también puede ser un aspirador sin bolsa, en el que la unidad colectora de polvo 2 comprende un separador centrífugo o ciclónico, en el que las partículas de suciedad y polvo aspiradas se separan por medio de la fuerza centrífuga. Alternativamente, el aspirador sin bolsa puede estar configurado también como separador de impacto.

En particular en el caso del aspirador sin bolsa, el dispositivo colector de polvo presenta un filtro de soplado, con el que se filtra polvo fino, que no se haya separado en el separador centrífugo. Este filtro de soplado puede presentar una superficie de al menos 800 cm<sup>2</sup>. En particular puede estar configurado plisado o plegado, para tener una gran superficie superior con una superficie de base más pequeña. A este respecto, el filtro de soplado puede estar previsto en un soporte, tal como se describe en la solicitud de patente europea n.º 14179375.2.

La figura 3 ilustra esquemáticamente un ejemplo de realización alternativo, en el que para los mismos elementos se usan los mismos números de referencia que en la figura 1. En el ejemplo mostrado en la figura 3, en la tobera de suelo 3 está dispuesta una unidad de ventilador con motor 9.

En cuanto a la unidad de ventilador con motor 9 se trata de nuevo de un dirty-air-motor o motor de aire sucio con un ventilador radial. La unidad de ventilador con motor presenta una rueda de ventilador, cuyo eje está dispuesto, en un uso normal, en paralelo a la superficie que debe aspirarse y en perpendicular a la dirección de deslizamiento normal de la tobera de suelo.

55

5 Durante el funcionamiento se aspira aire por la unidad de ventilador con motor 9. La corriente de aire entra entonces por una abertura de la tobera de suelo 3 en el robot aspirador 1, es conducida por la unidad de ventilador con motor 9 y fluye a continuación al interior de la manguera aspiradora 4. Debido a la disposición de la unidad de ventilador con motor 9 sobre la tobera de suelo 3 y delante - en la dirección del flujo de aire - de la manguera aspiradora 4, en la manguera aspiradora 4 y en la unidad colectora de polvo 2 reina una sobrepresión.

Por lo demás, las características descritas en asociación con la figura 1 también pueden aplicarse en el ejemplo de la figura 3.

En los ejemplos de realización descritos no es necesario que en o dentro de la tobera de suelo 3 esté previsto un cilindro con cepillo (por ejemplo un cepillo batidor y/o cepillo rotatorio).

10

**REIVINDICACIONES**

1. Robot aspirador (1), que comprende una unidad colectora de polvo (2) montada sobre ruedas (5), una manguera aspiradora (4) y una tobera de suelo (3) montada sobre ruedas (5), en el que la tobera de suelo está en comunicación de fluido, a través de la manguera aspiradora, con la unidad colectora de polvo,
- 5 que comprende además una unidad de ventilador con motor (9) para aspirar un flujo de aire mediante la tobera de suelo,
- presentando la unidad colectora de polvo un dispositivo de accionamiento (14, 15), para accionar al menos una de las ruedas de la unidad colectora de polvo, y
- 10 presentando la tobera de suelo un dispositivo de accionamiento (14, 15), para accionar al menos una de las ruedas de la tobera de suelo;
- caracterizado porque**
- la unidad de ventilador con motor está dispuesta entre la tobera de suelo y la unidad colectora de polvo de tal manera que un flujo de aire aspirado por la tobera de suelo fluye a través de la unidad de ventilador con motor hacia el interior de la unidad colectora de polvo.
- 15 2. Robot aspirador según la reivindicación 1, en el que la unidad de ventilador con motor está dispuesta entre la tobera de suelo y la manguera aspiradora de tal manera que el flujo de aire aspirado por la tobera de suelo fluye a través de la unidad de ventilador con motor hacia el interior de la manguera aspiradora.
3. Robot aspirador según la reivindicación 1 ó 2, en el que la unidad de ventilador con motor está dispuesta sobre y/o por encima de la tobera de suelo, en particular inmediatamente sobre y/o por encima de la tobera de suelo.
- 20 4. Robot aspirador según la reivindicación 1, en el que la unidad de ventilador con motor está dispuesta entre la manguera aspiradora y la unidad colectora de polvo de tal manera que el flujo de aire aspirado por la tobera de suelo fluye a través de la manguera aspiradora hacia el interior de la unidad de ventilador con motor y a través de la unidad de ventilador con motor hacia el interior de la unidad colectora de polvo.
5. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad colectora de polvo comprende una carcasa y un separador de polvo dispuesto en la carcasa, estando dispuesta la unidad de ventilador con motor sobre, en o dentro de la carcasa.
6. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, en el que una de las ruedas, varias o todas las ruedas de la unidad colectora de polvo y/o una de las ruedas, varias o todas las ruedas de la tobera de suelo son ruedas omnidireccionales.
- 30 7. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de ventilador con motor está configurada de tal manera que, con un consumo eléctrico de menos de 450 W de acuerdo con la norma DIN EN 60312-1 con diafragma 8, se genera un flujo volumétrico de más de 30 l/s, con un consumo eléctrico de menos de 250 W de acuerdo con la norma DIN EN 60312-1 con diafragma 8, se genera un flujo volumétrico de más de 25 l/s, y/o con un consumo eléctrico de menos de 100 W de acuerdo con la norma DIN EN 60312-1 con diafragma 8, se genera un flujo volumétrico de más de 10 l/s.
- 35 8. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la manguera aspiradora tiene un diámetro en un intervalo desde 25 mm hasta 50 mm y/o una longitud en un intervalo desde 500 mm hasta 2500 mm.
9. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un filtro de soplado, en particular con una superficie filtrante de al menos 800 cm<sup>2</sup>.
- 40 10. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el robot aspirador es un aspirador de bolsa, en particular con una superficie filtrante de al menos 800 cm<sup>2</sup>.
11. Robot aspirador según la reivindicación 10, que comprende una bolsa de filtro de aspirador, en el que la bolsa de filtro de aspirador está configurada en forma de bolsa plana y/o como bolsa desechable, y/o
- 45 en el que la pared de la bolsa de la bolsa de filtro de aspirador comprende una o varias capas de un velo y/o una o varias capas de un material no tejido.
12. Robot aspirador según una de las reivindicaciones 1 - 9, en el que el robot aspirador es un aspirador sin bolsa, en particular con un filtro de soplado con una superficie filtrante de al menos 800 cm<sup>2</sup>.
13. Robot aspirador según la reivindicación 12, en el que la unidad colectora de polvo comprende un separador de impacto o un separador centrífugo.
- 50 14. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de ventilador con motor presenta un ventilador radial.
15. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la tobera de suelo no presenta ningún cepillo rotatorio.

16. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende un dispositivo de control y navegación (16) para el desplazamiento autónomo de la tobera de suelo y/o de la unidad colectora de polvo.

17. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende uno o varios dispositivos (11; 12; 13) para la determinación de la posición.

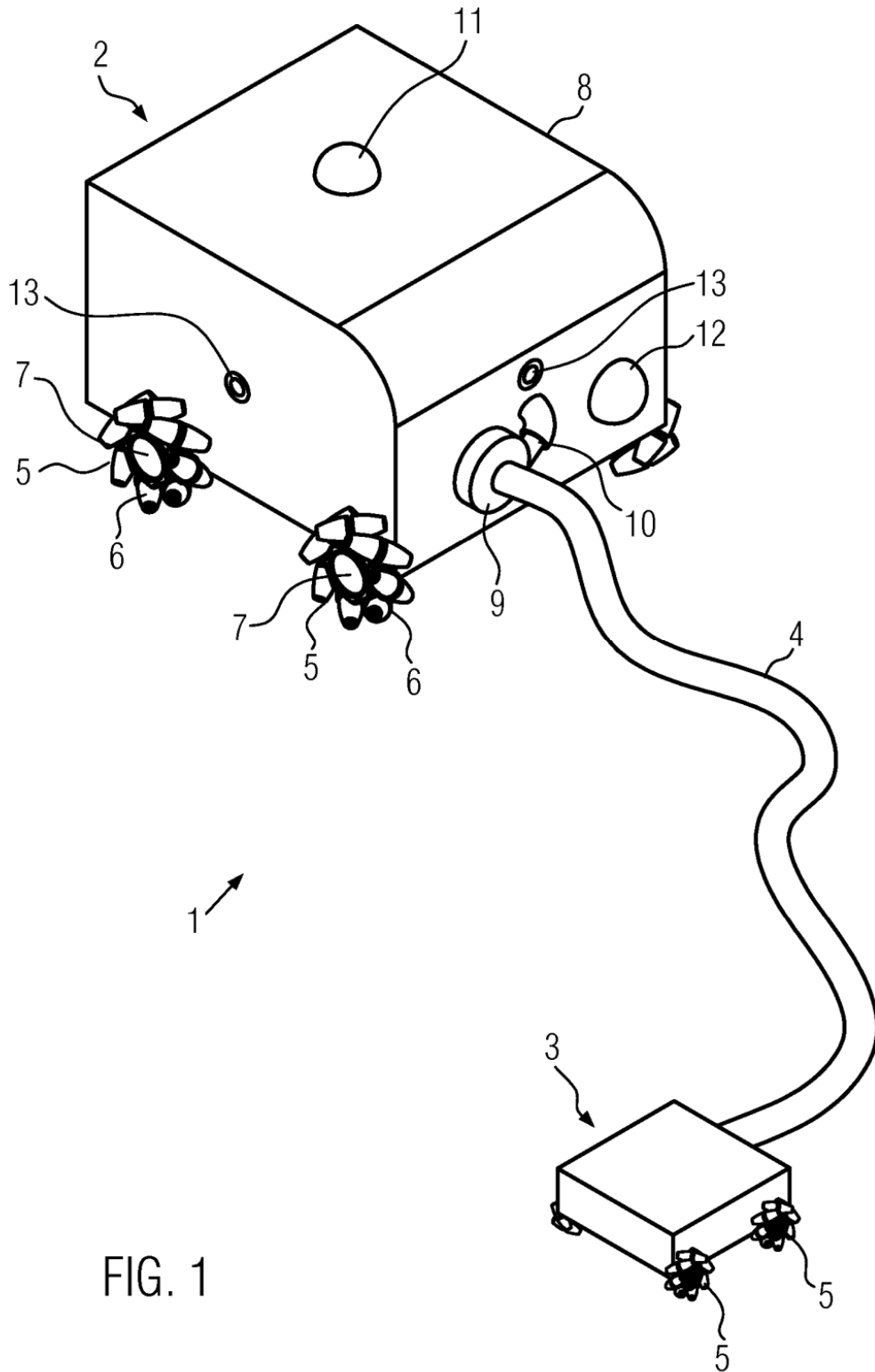


FIG. 1

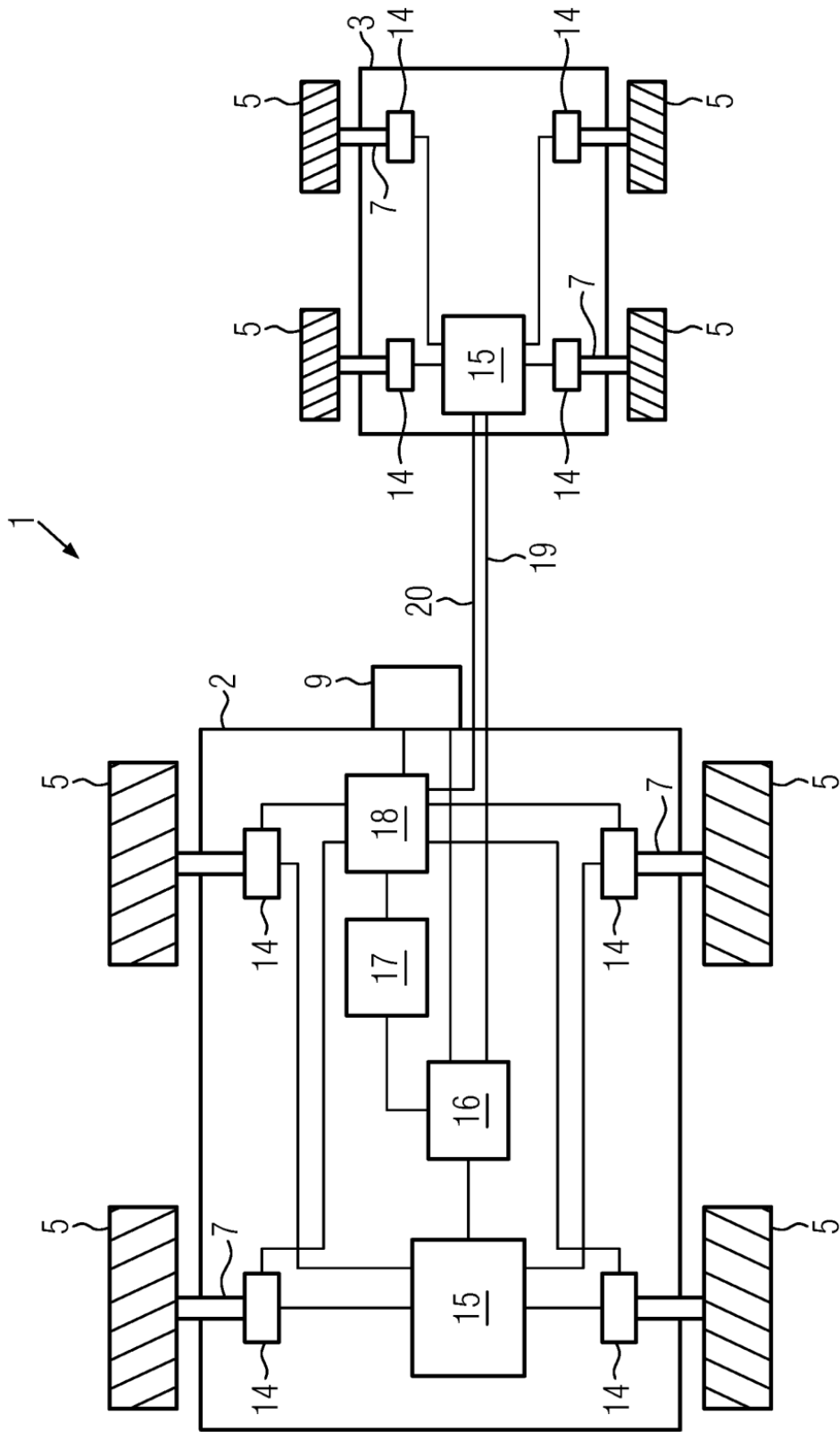


FIG. 2

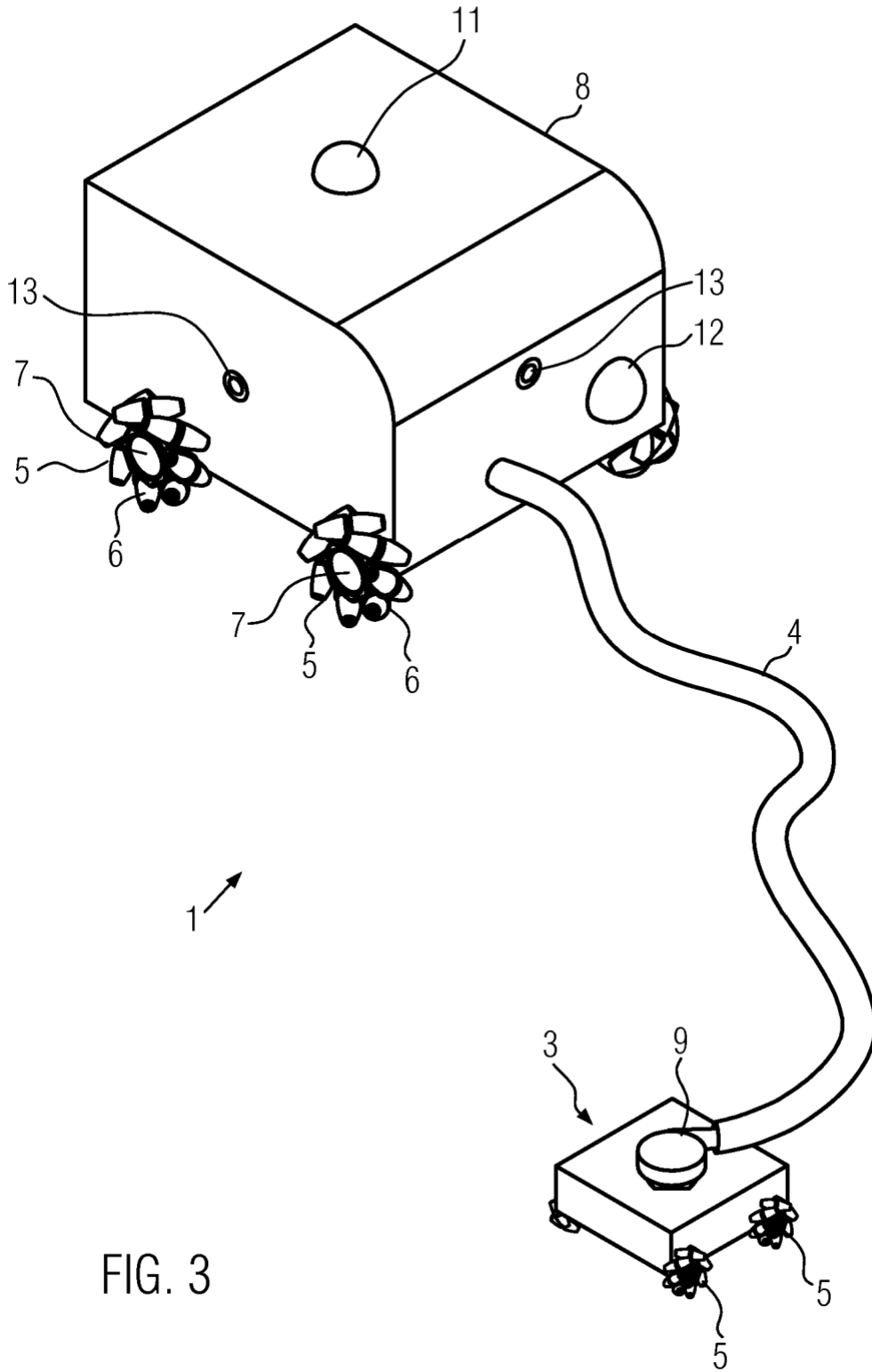


FIG. 3