

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 800**

51 Int. Cl.:

A47L 9/04 (2006.01)

A47L 9/02 (2006.01)

A47L 9/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2015 E 15162703 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2019 EP 3047777**

54 Título: **Robot aspirador**

30 Prioridad:

20.01.2015 EP 15151742

20.01.2015 EP 15151741

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

29.06.2020

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 2 769 800 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

5 La presente invención se refiere a un robot aspirador.

Las aspiradoras convencionales son manejadas por un usuario, quien mueve la aspiradora y, en particular, la tobera de suelo, a través del cual se succiona polvo, sobre la superficie que ha de limpiarse. A este respecto, por ejemplo las aspiradoras rodantes convencionales comprenden una carcasa que está apoyada sobre rodillos y/o patines. En la carcasa está dispuesto un depósito colector de polvo en el que se encuentra una bolsa de filtro. Una tobera de suelo está conectado con el espacio colector de polvo a través de un tubo de succión y de un tubo flexible de succión. En las aspiradoras rodantes convencionales, en la carcasa también hay dispuesta una unidad de ventilador de motor que en el depósito colector de polvo genera vacío. Por lo tanto, en la dirección de la corriente de aire, la unidad de ventilador de motor está dispuesta detrás de la tobera de suelo, del tubo de succión, del tubo flexible de succión y del depósito colector de polvo, o bien, la bolsa de filtro. Puesto que tales unidades de ventilador de motor son atravesadas por aire limpiado, en ocasiones se les denomina también motores de aire limpio ("*clean-air-motor*").

En particular en el pasado, también había aspiradoras en las que el aire sucio succionado era conducido directamente a través del ventilador de motor y al interior de una bolsa de polvo situada directamente a continuación. Ejemplos de estas se muestran en los documentos US 2.101.390, US 2.036.056 y US 2.482.337. Estas formas de aspiradora ya no están muy extendidas en la actualidad.

Tales ventiladores de motor de aire contaminado o de aire sucio se denominan también "*dirty-air-motor*" o "*direct-air-motor*". La utilización de tales motores de aire sucio se describe también en los documentos GB 554177, US 4.644.606, US 4.519.112, US 2002/0159897, US 5.573.369, US 2003/0202890 o US 6.171.054.

En los últimos años, también han ganado popularidad los robots aspiradores. Tales robots aspiradores ya no tienen que ser conducidos por el usuario sobre la superficie a limpiar, sino que recorren el suelo de manera autónoma. Ejemplos de tales robots aspiradores se conocen, por ejemplo, a partir de los documentos EP 2 741 483, DE 10 2013 100 192 y US 2007/0272463.

La desventaja de tales robots aspiradores consiste en que solo tienen una absorción de polvo reducida. Esto se fundamenta en que la absorción de polvo se consiga únicamente mediante el efecto de cepillado de un cepillo cilíndrico giratorio o en que se utilicen unidades de ventilador de motor con muy poca potencia.

Un robot aspirador alternativo se describe en el documento WO 02/074150. Este robot aspirador está estructurado en dos piezas, comprende un módulo de depósito o de ventilador y un módulo de limpieza, el cual está conectado con el módulo de ventilador a través de un tubo flexible.

A partir del documento JP 7-320, se conoce un aparato de limpieza automático. En el documento US 5,815,880, se describe un robot aspirador. El documento GB 2 344 750 muestra un robot aspirador junto a cuyo chasis está dispuesto un cabezal de succión pivotable.

Los robots aspiradores convencionales tienen a menudo dificultades si la superficie que se ha de limpiar es irregular. Tales irregularidades pueden consistir, por ejemplo, en que haya una alfombra sobre un suelo duro (como el parqué) y que el robot aspirador tenga que cambiar del suelo duro a la alfombra. Otras irregularidades pueden consistir, por ejemplo, en umbrales de puerta. Los robots aspiradores se chocan asiduamente con estas elevaciones de la superficie a limpiar y no se pueden seguir moviendo, ya que no pueden superar la elevación.

50 Ante tales antecedentes, el objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un robot aspirador mejorado.

Este objetivo se consigue mediante el objeto de la reivindicación 1. De acuerdo con la invención, se proporciona un robot aspirador que comprende una base apoyada sobre ruedas, un separador de polvo y una tobera de suelo, dispuesta junto a la base, para absorber una corriente de aire al robot aspirador, donde la tobera de suelo está realizada con altura ajustable con respecto a la base.

La ajustabilidad de la altura de la tobera de suelo permite al robot aspirador superar las irregularidades del suelo, en particular, las elevaciones que se den. Por lo tanto, si por ejemplo el robot aspirador se choca con su tobera de suelo contra el borde de una alfombra partiendo de un suelo duro, la tobera de suelo se podrá elevar con respecto a la base, de modo que el robot aspirador se pueda deslizar entonces sobre la alfombra. La propia base no puede estar realizada con altura ajustable.

La tobera de suelo está conectado flúidicamente (en cuanto a la mecánica de los fluidos) con la base y/o con el separador de polvo, por ejemplo, a través de una conexión de tubo y/o de tubo flexible. A través de la tobera de suelo, la corriente de aire (por ejemplo, aspirada) entra al robot aspirador y, con ello, a continuación al separador de polvo conectado con la tobera de suelo flúidicamente.

5 El ajuste de la altura de la tobera de suelo fijada a la base se produce llevándose la tobera de suelo a una posición inclinada con respecto a la base. La base puede estar orientada en paralelo a la superficie a limpiar. La posición inclinada puede ser tal que la distancia entre la tobera de suelo y una superficie a limpiar plana aumente a partir de la base.

10 Gracias a la posición inclinada u oblicua, el robot aspirador se puede desplazar sobre una elevación. En el caso de que la tobera de suelo se apoye a este respecto al menos parcialmente sobre el suelo (la elevación), también la base se puede por tanto elevar mediante un movimiento (hacia delante) del robot aspirador.

15 La tobera de suelo está articulada a la base de manera pivotable. En este caso, el ajuste de la altura de la tobera de suelo se produce mediante un pivotado alrededor de un eje pivotante. Esto hace posible que la tobera de suelo se lleve a una posición inclinada con respecto a la base. En una posición inicial, la tobera de suelo puede estar orientado en paralelo a la base y/o en paralelo a una superficie que haya de limpiarse.

20 La tobera de suelo puede estar dispuesta en un lado de la base. Este puede estar dispuesto en particular enfrente de la base (en la dirección prevista del movimiento). La base puede comprender una carcasa. En este caso, la tobera de suelo puede estar dispuesto junto a o fijado a la carcasa. Puede estar, por ejemplo, articulado a la carcasa de la base de manera pivotable. La tobera de suelo puede estar dispuesto en un lado de la carcasa, en particular, enfrente de la carcasa (en la dirección prevista del movimiento).

25 En los robots aspiradores descritos anteriormente, la tobera de suelo puede ser bloqueable en una posición fija o en múltiples posiciones fijas con respecto a la base. Con ello, la tobera de suelo se puede fijar en la posición deseada con respecto a la base, lo cual permite tanto el ajuste de las condiciones de la presión deseadas junto a, debajo de y/o en la tobera de suelo, como el deslizamiento del robot aspirador sobre una irregularidad o elevación del suelo. En el caso de una disposición pivotable, se puede tratar en particular de una o varias posiciones pivotables, o bien, angulares. De manera alternativa o adicional, la tobera de suelo puede estar dispuesta de forma que se pueda mover libremente con respecto a la base.

30 Los robots aspiradores descritos anteriormente pueden comprender un sensor de distancia y/o de obstáculos. El sensor de distancia y/o de obstáculos puede ser un sensor óptico o un sensor de presión. El sensor de distancia y/o de obstáculos puede estar dispuesto junto a la base o junto a la tobera de suelo. Un sensor de distancia o sensor de obstáculos sirve para detectar irregularidades, en particular, elevaciones.

35 Los robots aspiradores descritos anteriormente comprenden un motor paso a paso o un servomotor para el ajuste de la altura de la tobera de suelo con respecto a la base. Con un motor paso a paso o un servomotor de este tipo, se puede, por ejemplo, mover (girar) la tobera de suelo alrededor de un eje pivotante.

40 Los robots aspiradores descritos anteriormente pueden presentar un cepillo cilíndrico dispuesto en o dentro de la tobera de suelo. El cepillo cilíndrico (también denominado en ocasiones cepillo para picar y/o rotatorio) puede estar impulsado de manera electromotriz.

45 La tobera de suelo presenta una placa de suelo con una superficie base que durante el funcionamiento del robot aspirador está dirigida hacia la superficie que ha de limpiarse, donde la placa de suelo presenta en la superficie base un canal de corriente de aire a través del cual el aire que ha de limpiarse entra en el tobera de suelo. La placa de suelo se denomina también suela de tobera. El canal de corriente de aire se denomina también ranura de succión, abertura de tobera, boca de succión o canal de succión.

50 La placa de suelo puede apoyarse con su superficie base sobre la superficie a limpiar (el suelo) o estar distanciada de ella durante el funcionamiento del robot aspirador en la posición inicial. La superficie base puede estar dispuesta en particular en paralelo a la superficie que ha de limpiarse. La tobera de suelo puede presentar un listón de cerdas con el que, en el caso de un distanciamiento, se pueda ajustar la corriente de aire a través de la ranura entre la superficie a limpiar y la placa de suelo. El canal de corriente de aire puede presentar en paralelo a la superficie base una forma recta, esto es, no curvada, o una forma curvada. Este puede presentar dos lados transversales paralelos, en particular conformados de manera recta. Puede presentar en particular una forma rectangular o superficie base.

60 Se denomina dirección longitudinal aquella dirección en la que el canal de corriente de aire presenta su extensión mínima en paralelo a la superficie base de la tobera de suelo; la dirección transversal yace perpendicularmente a esta (por lo tanto, en dirección de la extensión máxima del canal de corriente de aire) y también en paralelo a la superficie base. Con ello, los lados longitudinales son los lados a lo largo de la o en paralelo a la dirección de extensión mínima y los lados transversales son los lados a lo largo de la dirección de extensión máxima en el plano de la superficie base.

65 La tobera de suelo puede presentar también varios canales de corriente de aire. En el caso de que haya múltiples canales de corriente de aire, estos pueden presentar la misma forma o diferentes formas.

- La tobera de suelo puede presentar un equipo motriz para impulsar al menos una de las ruedas. Las ruedas pueden estar realizadas para el contacto o la puesta en contacto directo con el suelo. De manera alternativa, pueden estar realizadas como ruedas motrices para una cadena de oruga. En el último caso, la cadena de oruga tocará directamente el suelo durante el funcionamiento del robot aspirador para moverlo.
- 5 Una de las ruedas, varias o todas las ruedas pueden ser ruedas omnidireccionales. Esto es de utilidad en particular al tocar las ruedas el suelo directamente durante el funcionamiento del robot aspirador.
- 10 La utilización de una o varias ruedas omnidireccionales hace posible un movimiento muy flexible y versátil del robot aspirador, a través de lo cual este puede llegar también de manera segura a superficies constreñidas y difíciles de alcanzar y también salir de nuevo de ellas.
- 15 La tobera de suelo puede comprender un equipo de giro para girar el canal de corriente de aire alrededor de un eje perpendicularmente a la superficie base. Un equipo de giro de este tipo hace posible orientar de manera ventajosa el canal de corriente de aire a través del cual la suciedad y el polvo que se han de absorber entran en la tobera de suelo. Esto incrementa la eficiencia de succión del robot aspirador, ya que se optimiza en particular la superficie de suelo procesada por la tobera de suelo debido al canal de corriente de aire. El equipo de giro puede estar configurado en particular como se describe en la solicitud de patente europea N°. 15 151 741.4.
- 20 Cada rueda omnidireccional puede presentar por su perímetro una pluralidad de rodillos o cuerpos rodantes alojados de manera giratoria cuyos ejes no se extiendan en paralelo al eje de rueda (de la rueda omnidireccional). En particular, los ejes de los rodillos pueden extenderse, o bien, estar orientados oblicua o transversalmente al eje de rueda. Un ejemplo de rueda omnidireccional es una rueda Mecanum, que se describe, entre otros, en el documento US 3.876.255.
- 25 Los robots aspiradores descritos anteriormente pueden comprender un equipo de control para dirigir el ajuste de la altura de la tobera de suelo con respecto a la base. El equipo de control puede estar configurado en particular para dirigir de manera automática el ajuste de la altura de la tobera de suelo con respecto a la base. A modo de ejemplo, el equipo de control puede estar configurado para dirigir un movimiento pivotante de la tobera de suelo alrededor de un eje pivotante.
- 30 El equipo de control puede estar configurado para dirigir el motor paso a paso mencionado arriba o el servomotor mencionado arriba. El equipo de control puede estar configurado para dirigir el ajuste de la altura en dependencia de, o bien, como función de señales o datos de un sensor de distancia y/o de obstáculos. Por lo tanto, si por ejemplo un sensor de distancia y/o de obstáculos detecta una irregularidad o elevación, el equipo de control puede provocar la elevación de la tobera de suelo con respecto a la base. De manera análoga, al detectarse una cavidad, el equipo de control puede provocar la bajada de la tobera de suelo.
- 35 Los robots aspiradores descritos anteriormente pueden comprender un sensor de presión y/o de corriente de aire para la determinación de la presión y/o de la velocidad del aire succionado. El equipo de control puede estar configurado para efectuar la dirección del ajuste de la altura de la tobera de suelo en dependencia o como función de datos o señales de un sensor de presión y/o de corriente de aire. Así, es posible ajustar del modo deseado las condiciones de la succión y/o de la corriente de aire para conseguir un resultado de succión optimizado.
- 40 Los robots aspiradores descritos anteriormente pueden comprender una unidad de ventilador de motor para succionar una corriente de aire a través de la tobera de suelo. La unidad de ventilador de motor puede ser un motor de aire sucio o de un motor de aire limpio.
- 45 La unidad de ventilador de motor puede presentar un ventilador radial, en particular, de una etapa. La utilización de una unidad de ventilador de motor lleva a resultados de limpieza, esto es, de succión, particularmente buenos. En un ventilador radial, el aire se succiona en paralelo o axialmente al eje de accionamiento de la rueda de ventilador y se desvía, en particular, se desvía aproximadamente 90°, mediante la rotación de la rueda de ventilador, y se expulsa radialmente.
- 50 La tobera de suelo presenta una abertura de succión para el establecimiento de una conexión de fluidos con la unidad de ventilador de motor. Esta abertura de succión está en conexión de fluidos con el canal de corriente de aire.
- 55 La unidad de ventilador de motor puede estar dispuesta entre la tobera de suelo y la unidad colectora de polvo de tal modo que una corriente de aire succionada a través de la tobera de suelo fluye a través de la unidad de ventilador de motor a la unidad colectora de polvo.
- 60 Con ello, se utiliza un motor de aire sucio, o bien, un motor de aire directo, en un robot aspirador de manera ventajosa. También en el caso de una potencia de motor reducida, con el robot aspirador según la invención se puede conseguir un flujo volumétrico elevado.
- 65

De acuerdo con una alternativa, la unidad de ventilador de motor también puede estar dispuesta flúidicamente detrás del separador de polvo de tal modo que una corriente de aire succionada a través de la tobera de suelo fluya a través del separador de polvo a la unidad de ventilador de motor. En esta alternativa, se utiliza en particular un motor de aire limpio ("*clean-air-motor*").

5 Los robots aspiradores descritos anteriormente pueden presentar un módulo de tobera de suelo y un módulo de suministro de corriente, donde el módulo de tobera de suelo comprenda la base apoyada sobre ruedas y la tobera de suelo unido con la base. El módulo de suministro de corriente está apoyado sobre ruedas y presenta un equipo motriz para impulsar al menos una de las ruedas del módulo de suministro de corriente. El módulo de suministro de corriente está conectado con el módulo de tobera de suelo a través de un cable de suministro de corriente para suministrarle corriente al módulo de tobera de suelo.

15 Gracias a la estructura del robot aspirador con un módulo de tobera de suelo por un lado, y con un módulo de suministro de corriente por otro lado, se consigue un robot aspirador utilizable de diversas formas. El suministro del módulo de tobera de suelo se efectúa a través del módulo de suministro de corriente (móvil de manera autónoma). Por lo tanto, el módulo de tobera de suelo no tiene que presentar acumuladores (baterías) propios, por lo que puede realizarse de manera compacta y presentar menos peso. Con ello, se mejora la movilidad del módulo de tobera de suelo. El módulo de tobera de suelo puede alcanzar las superficies a aspirar también en condiciones constreñidas.

20 El módulo de tobera de suelo y el módulo de suministro de corriente están realizados en esta realización como unidades independientes o separadas (especialmente); están apoyados en cada caso (por separado) sobre ruedas propias. El módulo de tobera de suelo y el módulo de suministro de corriente son móviles de manera independiente entre sí. En particular, pueden estar conectados entre sí a través del cable de suministro de corriente.

25 El separador de polvo puede estar dispuesto en o dentro del módulo de tobera de suelo. De manera alternativa, el separador de polvo puede estar dispuesto en o dentro del módulo de suministro de corriente. En el último caso, el módulo de tobera de suelo y el módulo de suministro de corriente están conectados entre sí a través de un tubo flexible de succión. A través de este tubo flexible de succión, el aire succionado se puede conducir a través de la tobera de suelo al interior del separador de polvo.

30 La unidad de ventilador de motor puede estar dispuesta junto a o en el módulo de tobera de suelo. Como alternativa, la unidad de ventilador de motor puede estar dispuesta en o dentro del módulo de suministro de corriente.

35 En cualquier caso, si el separador de polvo está dispuesto junto a o en el módulo de suministro de corriente y la unidad de ventilador de motor está dispuesta junto a o en el módulo de tobera de suelo, la unidad de ventilador de motor comprende un motor de aire sucio.

40 Al preverse un módulo de suministro de corriente, una, varias o todas las ruedas del módulo de suministro de corriente pueden ser ruedas omnidireccionales.

45 De manera alternativa a la realización con dos módulos, el robot aspirador también puede comprender solo un módulo. Entonces, a modo de ejemplo el separador de polvo y/o un equipo de suministro de corriente pueden estar dispuestos junto a o en la base apoyada sobre ruedas. En este caso, no está previsto ningún módulo de suministro de corriente separado.

El robot aspirador puede ser un aspirador con bolsa. Un aspirador con bolsa es una aspiradora en la que el polvo aspirado se separa y se recoge en una bolsa de filtro de aspiradora. El robot aspirador puede ser en particular un aspirador con bolsa para bolsas desechables.

50 En los robots aspiradores descritos, el separador de polvo puede comprender una bolsa de filtro de aspiradora, en particular, con una superficie de 2.000 cm² como máximo, en particular, de 1.500 cm² como máximo. El separador de polvo puede estar compuesto en particular de una bolsa de filtro de aspiradora de tal tipo.

55 La superficie de filtrado de una bolsa de filtro de aspiradora denomina la superficie entera del material de filtrado que se encuentra entre o dentro de las costuras marginales (por ejemplo, costuras soldadas o pegadas). A este respecto, también se han de tener en cuenta los pliegues laterales o superficiales que pueda haber. La superficie de la abertura de llenado o abertura de entrada de la bolsa (incluida una costura que rodee a esta abertura) no es parte de la superficie de filtrado.

60 La bolsa de filtro de aspiradora puede presentar una bolsa plana o una forma con fondo estable. Una bolsa plana se forma mediante dos paredes laterales de material de filtrado que están unidas entre sí (por ejemplo, termosoldadas o pegadas) a lo largo de sus bordes perimétricos. En una de las dos paredes laterales puede estar prevista la abertura de llenado o abertura de entrada de la bolsa. Las superficies o paredes laterales pueden presentar en cada caso una forma base rectangular. Cada pared lateral puede comprender una o varias capas de napa y/o tela no tejida.

65 El robot aspirador en forma de aspirador con bolsa puede comprender una bolsa de filtro de aspiradora, donde la

bolsa de filtro de aspiradora está realizada en forma de bolsa plana y/o como bolsa desechable.

La pared de bolsa de la bolsa de filtro de aspiradora puede comprender una o varias capas de una napa y/o una o varias capas de una tela no tejida. Puede comprender en particular un laminado de una o varias capas de napa y/o una o varias capas de tela no tejida. Un laminado de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento WO 2007/068444.

El término "tela no tejida" se entiende en el sentido de la norma DIN EN ISO 9092:2010. A este respecto no se consideran tela no tejida en particular las estructuras de película y de papel, en particular, el papel filtrante. Una "napa" es una estructura de fibras y/o filamentos continuos o hilos de fibra corta que se hayan formado en una estructura plana mediante cualquier procedimiento (quedando excluida la entretrejadura de hilos como en tejido entretrejado, tejido anudado, tejido de punto, encaje o tejido con pelo insertado), pero no que se hayan unido mediante cualquier procedimiento. Mediante un procedimiento de unión, se hace una tela no tejida a partir de una napa. La napa o la tela no tejida pueden estar desecadas, tendidas en mojado o extrudidas.

Los dispositivos de succión descritos pueden comprender una sujeción para una bolsa de filtro de aspiradora. Una sujeción de este tipo puede estar dispuesto sobre, junto a o en la base y/o la carcasa del robot aspirador.

En lugar de un aspirador con bolsa, el robot aspirador puede ser un aspirador sin bolsa, en particular con un filtro de salida con una superficie de filtrado de al menos 800 cm². Un aspirador sin bolsa es una aspiradora en la que el polvo aspirado se separa y se recoge sin una bolsa de filtro de aspiradora. En este caso, el separador de polvo puede comprender un separador de impacto o un separador centrífugo, o bien, un separador ciclónico.

Los robots aspiradores descritos anteriormente pueden comprender un equipo de navegación para el desplazamiento autónomo del robot aspirador. El equipo de navegación puede estar acoplado con un equipo de control para dirigir el ajuste de la altura de la tobera de suelo con respecto a la base. De este modo, la dirección del ajuste de la altura puede producirse también en dependencia o como función de datos o señales del equipo de navegación.

Los robots aspiradores descritos pueden comprender uno o varios equipos para la determinación de la ubicación. En los equipos para la determinación de la ubicación puede tratarse en particular de cámaras, sensores de posición y/o sensores de distancia. Los sensores de distancia pueden basarse, por ejemplo, en ondas sonoras u ondas electromagnéticas.

El equipo de navegación puede estar acoplado con uno o varios equipos para la determinación de la ubicación. Con ello, en particular la navegación o el desplazamiento autónomo puede efectuarse en dependencia o como función de datos o señales de uno o varios equipos para la determinación de la ubicación.

Otras características se describen por medio de las figuras. A este respecto, muestra esquemáticamente:

La figura 1 un ejemplo de realización de un robot aspirador de dos módulos;

La figura 2 un diagrama de bloques de un robot aspirador de dos módulos;

La figura 3 un ejemplo de realización de un robot aspirador de un módulo.

La figura 1 es una representación esquemática de un primer ejemplo de realización de un robot aspirador 1. El robot aspirador 1 mostrado comprende un módulo de suministro de corriente 2 y un módulo de tobera de suelo 3, que está conectado con el módulo de suministro de corriente 2 a través de un tubo flexible de succión 4. Por lo tanto, el robot aspirador 1 está estructurado en dos módulos en este ejemplo de realización, donde el módulo de suministro de corriente 2 y el módulo de tobera de suelo 3 son unidades separadas que están unidas entre sí únicamente a través del tubo flexible de succión 4.

El módulo de suministro de corriente 2 está apoyado sobre cuatro ruedas 5, donde, en el ejemplo mostrado, cada una de estas ruedas está realizada como rueda omnidireccional. No obstante, en principio se pueden utilizar también ruedas convencionales en lugar de las ruedas omnidireccionales. Cada rueda omnidireccional 5 presenta por su perímetro una pluralidad de rodillos 6 alojados de manera giratoria. Los ejes de giro de los rodillos 6 son todos no paralelos al eje de rueda 7 la rueda omnidireccional respectiva. Así, por ejemplo, los ejes de giro de los rodillos pueden adoptar un ángulo de 45° con respecto al eje de rueda correspondiente. Las superficies de los rodillos, o bien, de los cuerpos rodantes, están abombadas o curvadas.

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

El módulo de suministro de corriente 2 presenta un equipo motriz para impulsar las ruedas 5 del módulo de suministro de corriente. El equipo motriz puede presentar para cada rueda 5 una unidad motriz separada, por

ejemplo, en forma de electromotor, de modo que cada rueda 5 sea impulsable con independencia de las otras ruedas. Los rodillos 6 están alojados de manera giratoria sin impulso.

5 Mediante el accionamiento adecuado de ruedas 5 particulares o de todas de ellas, el módulo de suministro de corriente 2 puede moverse en cualquier dirección. Si, por ejemplo, todas de las cuatro ruedas 5 se mueven con la misma velocidad en la misma dirección de giro, entonces el módulo de suministro de corriente se desplaza en línea recta. Mediante el movimiento en dirección contraria de las ruedas en un lado, se puede conseguir un movimiento o desplazamiento lateral.

10 En principio, no todas las ruedas tienen que estar realizadas de manera impulsable; ruedas individuales pueden estar previstas también sin accionamiento propio. Asimismo, también es posible que ruedas particulares no se impulsen para movimientos determinados, también si son básicamente impulsables.

15 En formas de realización alternativas, el módulo de suministro de corriente puede presentar también menos o más de cuatro ruedas. A este respecto, tampoco todas las ruedas tienen que estar realizadas como ruedas omnidireccionales. Un ejemplo con tres ruedas omnidireccionales se describe en el documento US 2007/0272463.

20 El módulo de tobera de suelo 3 comprende una base 8 y una tobera de suelo 9 dispuesto junto a esta base 8. La base 8 (y, con ella, también el módulo de tobera de suelo 3 entero) está apoyada en el ejemplo mostrado sobre cuatro ruedas omnidireccionales 5. Estas ruedas presentan en el ejemplo de realización menores dimensiones que las ruedas del módulo de suministro de corriente 2. De manera análoga, también el módulo de tobera de suelo 3 presenta un equipo motriz para las ruedas 5. También en este caso, el equipo motriz comprende para cada rueda una unidad motriz individual, por ejemplo, en forma de electromotores, para impulsar cada rueda por separado y con independencia de las demás ruedas. De este modo, también el módulo de tobera de suelo puede ser desplazado
25 mediante el accionamiento apropiado de las ruedas en cualquier dirección. De manera alternativa, en lugar de las ruedas omnidireccionales se pueden utilizar también ruedas convencionales.

30 En lugar de ruedas que (como en el ejemplo ilustrado) toquen directamente el suelo y provoquen mediante este contacto un movimiento del robot aspirador, las ruedas pueden estar realizadas también como ruedas motrices para una cadena de oruga, de modo que el robot aspirador se mueve mediante una tracción por orugas.

35 La tobera de suelo 9 está articulada a la base 8 de manera pivotante a través de una articulación giratoria 10. Gracias a este alojamiento pivotable, la tobera de suelo 9 está realizada con altura ajustable con respecto a la base 8, pudiendo inclinarse hacia arriba.

40 La tobera de suelo 9 presenta una placa de suelo con una superficie base que durante el funcionamiento del robot aspirador está dirigida hacia el suelo, es decir, hacia la superficie a aspirar. En la placa de suelo está incorporado en paralelo a la superficie base un canal de corriente de aire, a través del cual se succiona el aire sucio y se conduce a través de una conexión de tubo flexible 11 al interior de la base 8, desde donde se conduce a través del tubo flexible de succión 4 hacia un separador de polvo en el módulo de suministro de corriente 2.

La tobera de suelo puede presentar un equipo de giro para girar el canal de corriente de aire alrededor de un eje perpendicularmente a la superficie base.

45 En el ejemplo mostrado, el módulo de suministro de corriente 2 presenta una carcasa 12 junto a y sobre la cual está dispuesta una unidad de ventilador de motor 13. Desde la unidad de ventilador de motor 13, una pieza tubular 14 conduce al interior de la carcasa 12 hacia una bolsa de filtro de aspiradora, la cual está dispuesta dentro de la carcasa y forma un separador de polvo. La bolsa de filtro de aspiradora puede estar fijada en el interior de la carcasa 12 siendo extraíble de manera convencional, por ejemplo, mediante una placa de sujeción.
50

55 Por lo tanto, en la disposición mostrada, se establece una conexión continua fluidicamente, esto es, en cuanto a la mecánica de los fluidos, con el separador de polvo a través de la tobera de suelo 9, la pieza de tubo flexible 11, la base 8, el tubo flexible de succión 4, la unidad de ventilador de motor 13 y la pieza tubular 14. La unidad de ventilador de motor 13 está dispuesta a este respecto entre el tubo flexible de succión 4 y el separador de polvo, de modo que el aire sucio aspirado a través de la tobera de suelo fluye a través de la unidad de ventilador de motor 13 (en particular, a través de la pieza tubular 14) a la bolsa de filtro de aspiradora dispuesta en el interior de la carcasa 12.

60 Por lo tanto, en la unidad de ventilador de motor 13 se trata de un *dirty-air motor* o motor de aire sucio. Se trata en particular de una unidad de ventilador de motor que presenta un ventilador radial.

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

El diámetro de ventilador puede ascender a entre 60 mm y 160 mm. A modo de ejemplo, se puede utilizar una unidad de ventilador de motor que también se utilice en las aspiradoras verticales de Soniclean (por ejemplo, SONICLEAN VT PLUS).

- 5 La unidad de ventilador de motor de la SONICLEAN VT PLUS se ha caracterizado de acuerdo con DIN EN 60312-1:2014-01 tal y como se ha explicado anteriormente. La unidad de ventilador de motor se ha medido sin carcasa de aspiradora. Para las piezas intermedias necesarias para el empalme a la cámara de medición, son válidas las realizaciones del apartado 7.3.7.1. La tabla muestra que se consiguen flujos volumétricos elevados con números de revoluciones reducidos y bajo consumo de energía.

10

"Aire sucio" (diámetro de la rueda de ventilador 82 mm) con panel 8 (40 mm)				
Consumo de energía	Tensión	Número de revoluciones	Caja de presión negativa	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

- 15 En lugar de un motor de aire sucio, el módulo de suministro de corriente 2 también puede presentar un motor de aire limpio convencional que en la dirección de la corriente de aire esté dispuesto detrás del separador de polvo. En este caso, el aire sucio aspirado llegaría a través del tubo flexible de succión 4 al módulo de suministro de corriente 2, entraría en su carcasa 12 y se conduciría al separador de polvo, por ejemplo, en forma de bolsa de filtro de aspiradora.

- 20 El robot aspirador 1 comprende un equipo de navegación para el desplazamiento autónomo del módulo de suministro de corriente 2 y del módulo de tobera de suelo 3. Para ello, en la carcasa 12 del módulo de suministro de corriente 2 está dispuesto un microcontrolador programado de manera correspondiente. El equipo de navegación está conectado con equipos para la determinación de la ubicación. A estos pertenecen una cámara 15 y sensores de distancia 16. En los sensores de distancia puede tratarse, por ejemplo, de sensores láser.

- 25 La navegación del robot aspirador se efectúa de manera conocida tal y como se describe, por ejemplo, en el documento WO 02/074150. El equipo de navegación dispuesto en la carcasa 12 dirige tanto la unidad motriz del módulo de suministro de corriente 2 como la unidad motriz del módulo de tobera de suelo 3.

- 30 Para este último, está previsto un equipo para la transmisión de señales de control del equipo de navegación en la carcasa 12 del módulo de suministro de corriente 2 al módulo de tobera de suelo 3, en particular, al equipo motriz del módulo de tobera de suelo. Para ello, a lados del módulo de suministro de corriente 2 y del módulo de tobera de suelo 3, pueden estar dispuestos en cada caso emisores/receptores inalámbricos. De manera alternativa, a lo largo del tubo flexible de succión también puede estar prevista una conexión por cable para la transmisión de señales de control.

- 35 También el módulo de tobera de suelo 3 puede comprender de manera auxiliar uno o más equipos para la determinación de la ubicación. A modo de ejemplo, junto al módulo de tobera de suelo pueden estar previstos sensores de posición y/o sensores de distancia. Para utilizar la información correspondiente para el control y la navegación, se transmiten señales correspondientes del módulo de tobera de suelo al equipo de navegación.

- 40 El suministro de energía del robot aspirador puede efectuarse por cable o de manera inalámbrica. Así, en particular el módulo de suministro de corriente 2 puede presentar baterías que, por ejemplo, se puedan cargar por cable o de manera inalámbrica (inductivamente). Para cargar las baterías, el robot aspirador 1 puede moverse, por ejemplo, de manera automática a una estación de carga.

- 45 El suministro de corriente del módulo de tobera de suelo, en particular, su equipo motriz, puede realizarse a través de un cable de suministro de corriente en el o a lo largo del tubo flexible de succión 4. Siempre y cuando el suministro de corriente del equipo motriz del módulo de tobera de suelo no se efectúe exclusivamente a través de una conexión de corriente a través del tubo flexible de succión 4, el propio módulo de tobera de suelo 3 puede presentar también baterías.

La figura 2 es un diagrama de bloques esquemático de un robot aspirador 1 con un módulo de suministro de corriente 2 y un módulo de tobera de suelo 3. El equipo motriz para las ruedas 5 del módulo de suministro de corriente 2 comprende por un lado cuatro unidades motrices 17 en forma de electromotores y, por otro lado, un microcontrolador 18 para la activación de los electromotores.

En el módulo de suministro de corriente 2 está previsto además un equipo de navegación 19 que sirve para el desplazamiento autónomo del módulo de suministro de corriente y del módulo de tobera de suelo. El equipo de navegación 19 que comprende un microcontrolador está conectado tanto con el microcontrolador 18 del equipo motriz como con otro microcontrolador 20 que es parte de los equipos para la determinación de la ubicación. En el microcontrolador 20 se procesan señales de datos de diferentes sensores y/o cámaras y se le proporcionan al equipo de navegación 19.

El equipo de navegación 19 está conectado además con la unidad de ventilador de motor 13 para activarla.

El suministro de corriente o de tensión tiene lugar en el ejemplo mostrado a través de una batería 21, que puede cargarse de forma inalámbrica o por cable. Por motivos de claridad, en la figura no se reproducen todas las conexiones para el suministro de corriente.

El módulo de tobera de suelo 3 presenta además un equipo motriz para las cuatro ruedas 5, donde el equipo motriz, como en el caso del módulo de suministro de corriente 2, comprende un microcontrolador 18 y cuatro electromotores 17. Las señales de control para el equipo motriz del módulo de tobera de suelo 3 provienen del equipo de navegación 19, que está dispuesto en el módulo de suministro de corriente 2. La transmisión de las señales se efectúa a través de una línea de conexión 22 que puede estar dispuesta, por ejemplo, en la pared del tubo flexible de succión. No obstante, esta transmisión de señales también podría realizarse inalámbricamente de manera alternativa.

El módulo de tobera de suelo 3 comprende una base 8 en la cual la tobera de suelo 9 está alojada de manera giratoria a través de articulaciones giratorias 10. Sobre el lado de la tobera de suelo 9 dirigido hacia la superficie que ha de limpiarse está dispuesto un canal de corriente de aire 24 indicado esquemáticamente. A través del canal de corriente de aire 24, se succiona aire sucio y se conduce a través de la base 8 y del tubo flexible de succión 4 al módulo de suministro de corriente, con mayor exactitud, al separador de polvo de este.

En una primera posición (posición inicial), el tobera de suelo 9 está orientado en paralelo a la base y a la superficie (plana) a limpiar. El tobera de suelo puede estar bloqueado en particular en esta posición.

Tal y como se observa en particular también en la figura 1, junto a la tobera de suelo 9 está dispuesto un sensor de distancia o de obstáculos 25. Si mediante este sensor de distancia o sensor de obstáculos 25 se constata, por ejemplo, una irregularidad como una elevación en la superficie que ha de limpiarse, se puede ajustar la altura de la tobera de suelo 9 con respecto a la superficie a limpiar, o bien, con respecto a la base 8. La irregularidad puede consistir, por ejemplo, en el borde de una alfombra o el umbral de una puerta.

El ajuste de la altura de la tobera de suelo 9 se efectúa, por ejemplo, pivotándose la tobera de suelo alrededor de la articulación giratoria a través de la cual la tobera de suelo 9 está unido con la base 8. Para ello, los ejes de giro 10 pueden estar realizados como árboles que estén acoplados en cada caso con un motor paso a paso o con un servomotor 26.

En el módulo de tobera de suelo 3 está previsto un equipo de control 27 para dirigir el ajuste de la altura de la tobera de suelo 9 con respecto a la base 8. El equipo de control comprende un microcontrolador programado y está conectado con el sensor 25. En el caso de que a través del sensor de distancia o sensor de obstáculos 25 se detecte un obstáculo en forma de, por ejemplo, una elevación, se envía una señal correspondiente al equipo de control 27 que entonces activa los electromotores 26 de tal modo que la tobera de suelo es pivotada mediante un giro alrededor de un ángulo determinado y, con ello, es elevado. En esta nueva posición, la tobera de suelo se puede bloquear deteniéndose (o bien, bloqueándose) los electromotores 26. A través del sensor de distancia o de obstáculos 25 se puede comprobar si hay o no un obstáculo, también con este (nuevo) ajuste de la altura, o bien, posición angular, de la tobera de suelo 9.

En el supuesto de que se siga detectando un obstáculo, por ejemplo la tobera de suelo 9 se puede elevar en mayor medida.

Gracias a la tobera de suelo 9 elevado, el módulo de tobera de suelo 3 ya no se sigue bloqueando por la elevación, puesto que esta cabe debajo de la tobera de suelo 9.

Si, en el transcurso del movimiento hacia delante, la tobera de suelo 9 se asienta o se apoya sobre una elevación de tal tipo, la base 8 también se elevará hacia arriba como consecuencia de la posición oblicua de la tobera de suelo 9 en el caso de que el módulo de tobera de suelo se siga moviendo hacia delante. De este modo, el módulo de tobera

de suelo 3 se desliza en su conjunto sobre y por encima de la elevación.

5 La tobera de suelo 9 también puede presentar un sensor de distancia sobre su lado inferior, es decir, sobre el lado dirigido hacia la superficie que ha de limpiarse. Este sensor de distancia puede estar dispuesto, por ejemplo, en la placa de suelo de la tobera de suelo 9. Con este sensor de distancia se puede determinar la distancia entre la tobera de suelo (su lado inferior) y la superficie que ha de limpiarse. A través de las modificaciones en el estado detectado, se puede constatar si la superficie a limpiar presenta o no irregularidades.

10 En el caso de que de esta forma se constate que hay una cavidad en la superficie que ha de limpiarse (por ejemplo, la transición de una alfombra a un suelo duro), la tobera de suelo puede bajarse de nuevo. De manera análoga, a través de una distancia en disminución entre la superficie base de la tobera de suelo y la superficie a limpiar, se puede detectar si hay una elevación y se puede provocar un movimiento hacia arriba correspondiente de la tobera de suelo.

15 El módulo de tobera de suelo 3, en particular, la tobera de suelo 9, puede presentar un cepillo cilíndrico activo (accionado por electromotor) o un cepillo cilíndrico pasivo (no accionado por electromotor).

20 En lugar de la forma de realización representada en las figuras 1 y 2 en la que la unidad de ventilador está dispuesta sobre lados del módulo de suministro de corriente, la unidad de ventilador también puede estar dispuesta sobre, junto a o en el módulo de tobera de suelo. En este caso, el separador de polvo también puede estar previsto sobre lados del módulo de tobera de suelo. De esta forma, una conexión de tubo flexible de succión entre el módulo de tobera de suelo y el módulo de suministro de corriente se vuelve superflua. En este caso, se debe proporcionar únicamente un cable de corriente entre el módulo de suministro de corriente y el módulo de tobera de suelo. No obstante, el separador de polvo también puede estar previsto de manera alternativa sobre lados del módulo de suministro de corriente.

25 En lugar de una realización de dos módulos, tal y como se ilustra esquemáticamente en las figuras 1 y 2, el robot aspirador puede componerse también únicamente de un módulo, tal y como se muestra esquemáticamente en la figura 3.

30 En este caso, la tobera de suelo 9 también está articulado a través de un eje de giro o árbol 10 a una base 8, la cual comprende la carcasa 12 en este caso. También en esta forma de realización, la tobera de suelo 9 es ajustable su altura con respecto a la base 8 mediante un giro alrededor del eje de giro 10. En una posición inicial, la tobera de suelo 9 puede estar orientado en paralelo a una superficie plana a limpiar. El pivotado de la tobera de suelo lleva a una posición oblicua.

35 También en este ejemplo de realización, la tobera de suelo 9 presenta sobre su lado inferior (el lado dirigido hacia la superficie que ha de limpiarse) un canal de corriente de aire a través del cual el aire sucio se succiona y se conduce a través de una pieza de tubo flexible 11 al interior de la carcasa 12 de la base 8, en cuyo interior está dispuesto el separador de polvo, por ejemplo, en forma de bolsa de filtro de aspiradora o de separador de impacto.

40

REIVINDICACIONES

- 5 1. Robot aspirador (1) que comprende una base (8) apoyada sobre ruedas (5), un separador de polvo y una tobera de suelo (9), dispuesta en la base, para absorber una corriente de aire al robot aspirador (1), donde la tobera de suelo (9) está realizada con altura ajustable con respecto a la base, donde la tobera de suelo (9) se puede llevar a una posición inclinada con respecto a la base, donde la tobera de suelo (9) está articulada a la base (8) de manera pivotable, donde la tobera de suelo presenta una placa de suelo con una superficie base que durante el funcionamiento del robot aspirador está dirigida hacia la superficie que ha de limpiarse, donde la placa de suelo presenta en la superficie base un canal de corriente de aire (24) a través del cual el aire que ha de limpiarse entra en la tobera de suelo, donde el robot aspirador comprende un motor paso a paso o un servomotor (26) para el ajuste de la altura de la tobera de suelo con respecto a la base.
- 10
- 15 2. Robot aspirador según la reivindicación 1, donde la tobera de suelo está dispuesto en un lado de la base, en particular, enfrente de la base.
- 20 3. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, donde la tobera de suelo es bloqueable en una posición fija o en múltiples posiciones fijas con respecto a la base.
- 25 4. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, el cual comprende un sensor de distancia y/o de obstáculos (16).
5. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, el cual comprende un cepillo cilíndrico dispuesto en o dentro de la tobera de suelo.
- 30 6. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, el cual comprende un equipo de control (27) para dirigir, en particular de manera automática, el ajuste de la altura de la tobera de suelo con respecto a la base.
- 35 7. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, el cual comprende un sensor de presión y/o de corriente de aire para determinar la presión y/o la velocidad del aire succionado.
- 40 8. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, el cual comprende una unidad de ventilador de motor para succionar una corriente de aire a través de la tobera de suelo.
9. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, donde el robot aspirador es un aspirador con bolsa o un aspirador sin bolsa.
10. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, el cual comprende un equipo de navegación (19) para el desplazamiento autónomo del robot aspirador.
11. Robot aspirador según una de las reivindicaciones anteriores, el cual comprende uno o varios equipos para la determinación de la ubicación.

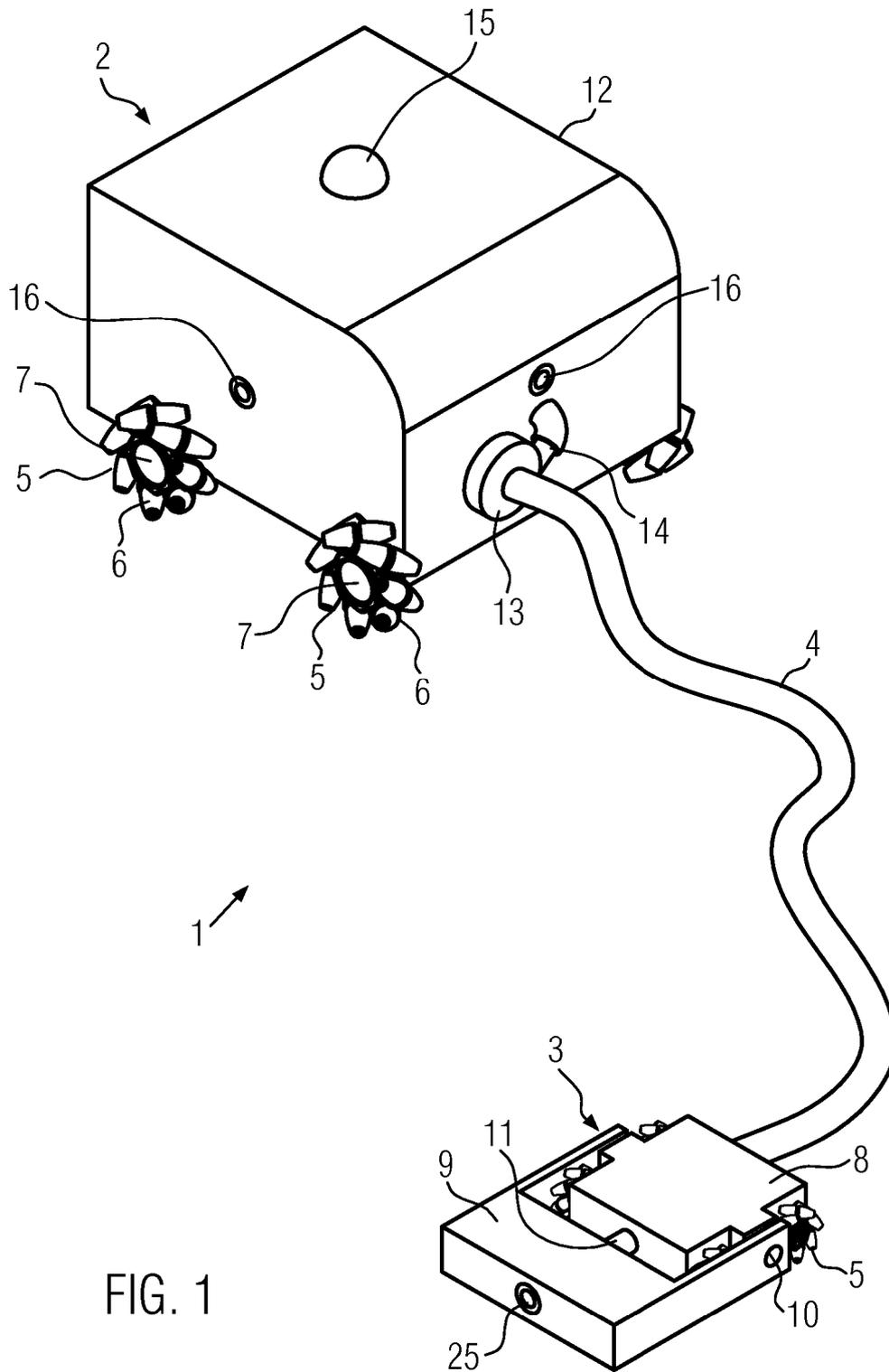


FIG. 1

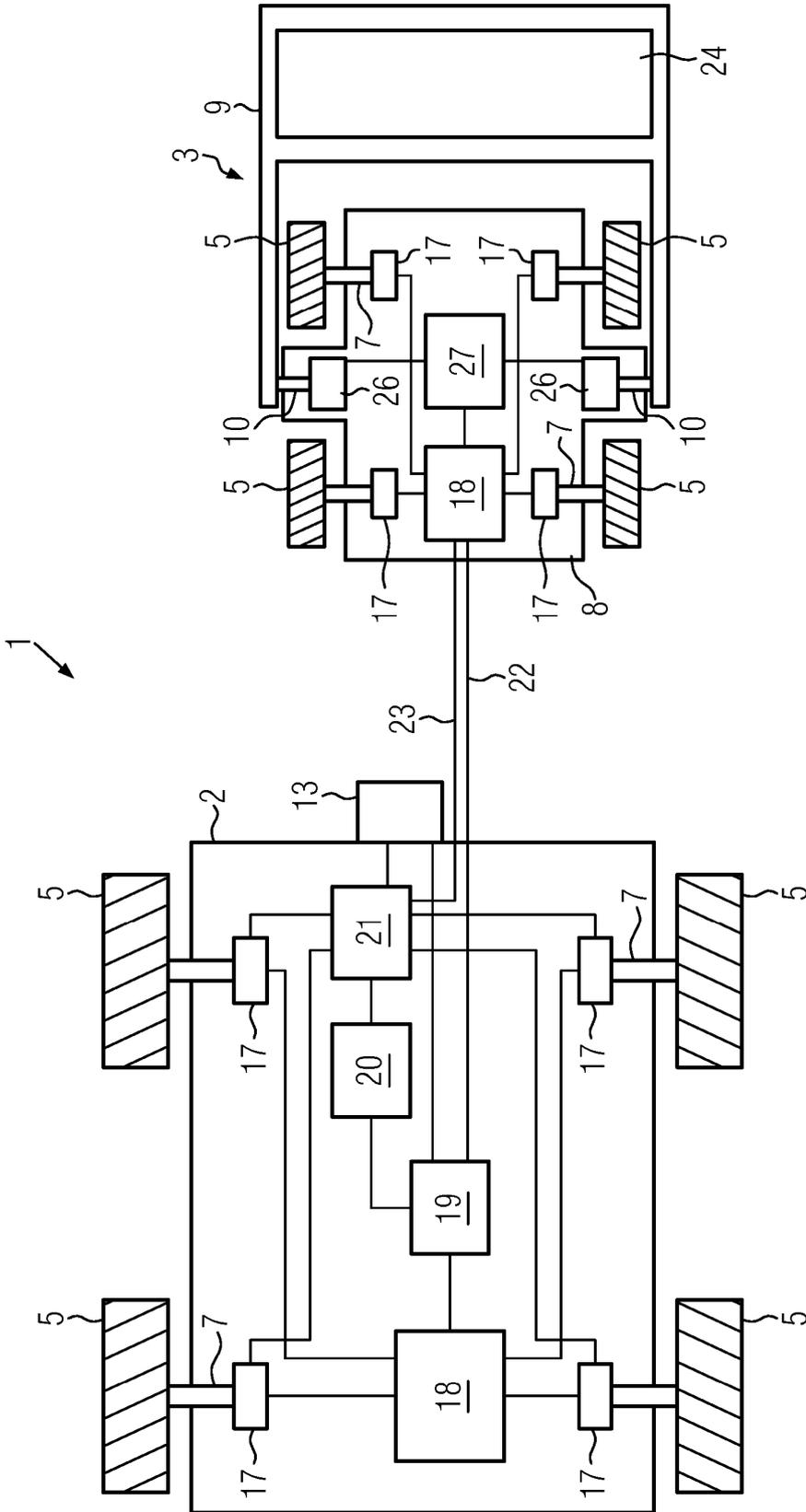


FIG. 2

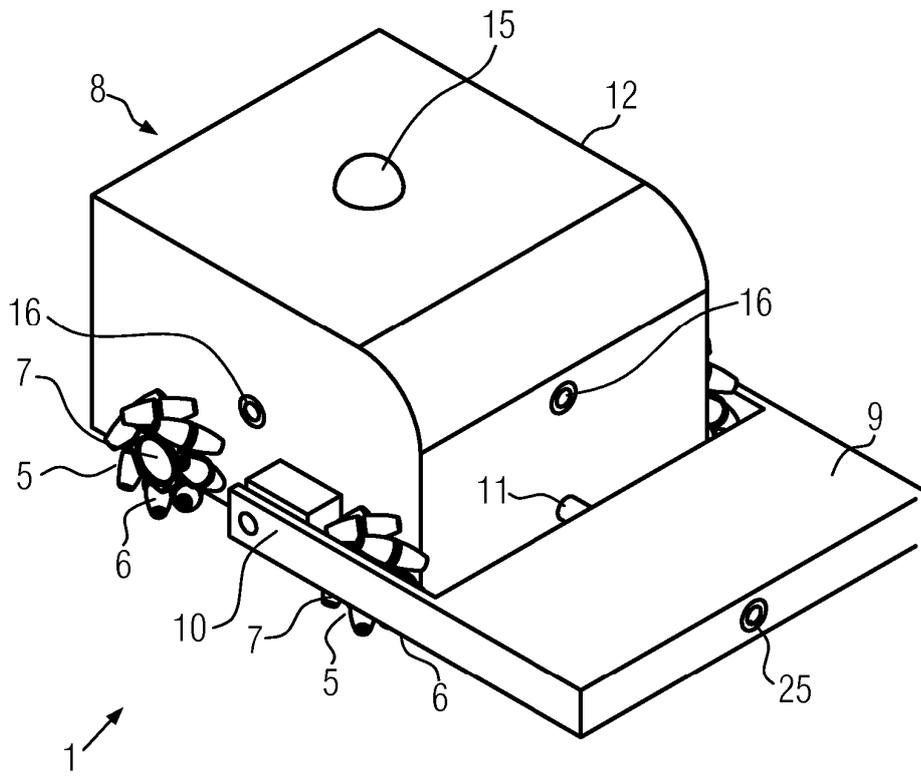


FIG. 3