

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 879 980**

51 Int. Cl.:

A47L 9/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.04.2016** **PCT/EP2016/058890**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.11.2016** **WO16173919**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.04.2016** **E 16719361 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.06.2021** **EP 3288434**

54 Título: **Robot doméstico y procedimiento para hacer funcionar un robot doméstico**

30 Prioridad:

28.04.2015 DE 102015106536

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

23.11.2021

73 Titular/es:

VORWERK & CO. INTERHOLDING GMBH
(100.0%)

Mühlenweg 17-37
42275 Wuppertal, DE

72 Inventor/es:

CORNELISSEN, MARKUS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 879 980 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 doméstico y procedimiento para hacer funcionar un robot doméstico

- 5 La invención se refiere a un robot doméstico, especialmente a un robot de limpieza desplazable automáticamente para una superficie de suelo, con una carcasa, con un mecanismo de traslación dispuesto en el lado inferior de la carcasa, con un sistema sensorial para detectar el entorno de la carcasa y con un control que presenta medios de control para controlar automáticamente el mecanismo de traslación, en el cual están previstos medios de detección para detectar una zona parcial de la superficie de suelo ensuciada por excrementos de un ser vivo, y en el cual los medios de control cambian el modo de funcionamiento del robot doméstico en función de una señal de salida de los medios de detección.
- 10 La invención también se refiere a un procedimiento para hacer funcionar un robot doméstico, especialmente un robot de limpieza desplazable automáticamente para una superficie de suelo.

- 15 Por un robot doméstico se entiende en el marco de esta descripción cualquier electrodoméstico desplazable automáticamente que realice al menos una función doméstica. Por un robot doméstico se entiende especialmente un robot de tratamiento de suelos autónomo, por ejemplo un robot de limpieza de suelos, especialmente un robot aspirador, fregasuelos y/o barredor. Los robots de tratamiento de suelo de este tipo disponen de unidades de aspirador accionadas de forma eléctrica y/o de cepillos y/o rodillos de cerdas y/o unidades fregasuelos, accionados por un motor eléctrico. Asimismo, por un robot de tratamiento de suelos se puede entender un cortacésped. Además, por un robot
- 20 doméstico se entiende un robot de servicio que realiza una función distinta a la función de limpieza, por ejemplo una función de transporte. En lo sucesivo, la invención se describe, sin limitar la divulgación, principalmente con respecto a robots de limpieza para una superficie de suelo en el ámbito doméstico, que se utilizan principalmente como llamados robots aspiradores en hogares privados y comerciales.

- 25 La alimentación eléctrica del robot doméstico desplazable automáticamente se realiza a través de acumuladores. Para cargar los acumuladores y, dado el caso, también para eliminar la suciedad o los residuos acumulados en un contenedor interno del aparato, al robot doméstico está asignada una estación base que está conectada a la red eléctrica doméstica.

- 30 El robot doméstico encuentra la estación base automáticamente, por ejemplo con la ayuda de una guía de señales de radio y/o de luz o de una comunicación por radio entre la estación base y el robot doméstico. El requerimiento de arrancar la estación base puede producirse automáticamente, por ejemplo, mediante comunicación por radio entre la estación base y el robot doméstico. Asimismo, el propio robot doméstico puede acercarse por sí solo a la estación base en función del grado de llenado del contenedor de suciedad situado en el lado del aparato y/o del estado de carga de los acumuladores. Además, una vez finalizado un trabajo a realizar, por ejemplo, la limpieza de una zona de suelo predefinida, el robot doméstico puede acercarse automáticamente a la estación base.

- El funcionamiento automático de los robots domésticos se considera una propiedad valiosa, ya que el robot doméstico puede estar en funcionamiento de forma autónoma y, por tanto, sin la presencia de una persona. En particular, la supervisión de la superficie de suelo que ha de ser pasada, en particular, la superficie de suelo que ha de limpiarse, se deja únicamente al robot doméstico.
- 40

- Por lo tanto, en los robots domésticos actuales surge el problema de que pasan sobre la superficie de suelo y, dado el caso, la tratan, especialmente la limpian, aunque allí se encuentren excrementos de un ser vivo, especialmente de un animal, pero también de un humano por la razón que sea. Por excrementos se entienden tanto la orina como las heces. En tal caso, los excrementos son distribuidos por otras zonas parciales de la superficie de suelo o bien por el mecanismo de traslación, o bien, por un dispositivo de limpieza presente eventualmente en el robot doméstico. En cualquier caso, esto produce una situación desagradable que el usuario del robot doméstico desea evitar.
- 45

- 50 El documento JP200729489 da a conocer un robot de limpieza autopropulsado con un sensor de olores, con un medio para analizar el olor detectado por el sensor de olores y con un medio para determinar el período de limpieza. Por medio del sensor de olores se debe detectar si se encuentra un animal en la zona que ha de limpiarse. Si se ha detectado un animal, debe acortarse el intervalo de limpieza del robot de limpieza para garantizar un suelo limpio a pesar del ensuciamiento por pelos, etc.

- 55 Del documento EP3072432A1 publicado posteriormente se conoce un robot de limpieza que presenta sensores, por ejemplo, en forma de sensores de gas, o una cámara, con cuya ayuda el robot de limpieza no limpia, es decir, esquiva zonas ensuciadas por excrementos de animales.

- 60 Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de mejorar robots domésticos y de mejorar un procedimiento para hacer funcionar un robot doméstico de tal manera que las desventajas descritas puedan evitarse al menos parcialmente.

- 65 El objetivo mencionado anteriormente se consigue según la invención mediante un robot doméstico del tipo mencionado al principio por el hecho de que los medios de control direccionan el mecanismo de traslación para impedir al menos parcialmente el paso sobre la zona parcial ensuciada, de que los medios de detección presentan al menos

una cámara infrarroja para detectar una imagen térmica del entorno de la carcasa, de que están previstos medios de evaluación para evaluar la imagen térmica y de que el control impide al menos parcialmente el paso por encima y la limpieza de la zona parcial ensuciada, si al menos una zona parcial de la imagen térmica presenta una diferencia de temperatura predefinida con respecto al entorno más amplio. De esta manera, el robot doméstico puede reaccionar de forma autónoma a la presencia de excrementos en la superficie de suelo y evitar una distribución adicional y un ensuciamiento adicional.

Según la invención, los medios de control direccionan el mecanismo de traslación para impedir, al menos parcialmente el paso sobre la zona parcial ensuciada. Por lo tanto, se impide en gran medida o, dado el caso, completamente que el robot doméstico pase encima de los excrementos. Un paso solo parcial por encima de los excrementos se produce si los excrementos son reconocidos y localizados tarde o de forma imprecisa y el mecanismo de traslación no puede ser direccionado a tiempo o solo de manera imprecisa. Pero incluso si se impide sólo parcialmente, se consigue el efecto de la menor distribución posible del ensuciamiento por los excrementos. Los medios de control están concebidos de tal manera que el mecanismo de traslación o se apaga o se direcciona de tal manera que el robot doméstico se aleja de la zona parcial ensuciada del suelo o la esquiva.

Otra forma de realización del robot doméstico descrito consiste en que está previsto un dispositivo de limpieza y que los medios de control impiden al menos parcialmente que se limpie la zona parcial ensuciada en función de una señal de salida de los medios de detección. De esta manera, adicionalmente o alternativamente al direccionamiento del mecanismo de traslación, el dispositivo de limpieza no se ensucia o se ensucia sólo parcialmente por los excrementos.

Según la invención, los medios de detección presentan al menos una cámara infrarroja para detectar una imagen térmica del entorno de la carcasa y están previstos medios de evaluación para evaluar la imagen térmica. El control impide entonces al menos parcialmente el paso por encima y la limpieza de la zona parcial ensuciada si al menos una zona parcial de la imagen térmica presenta una diferencia de temperatura predefinida con respecto al entorno más amplio. Resulta preferible si la diferencia de temperatura es igual o superior a 5°C con respecto al entorno más amplio. Por lo tanto, los medios de evaluación son una unidad de evaluación de imágenes que evalúa la imagen térmica tomada en cuanto a desviaciones en la distribución de temperatura registrada. Por lo tanto, los medios de evaluación pueden reconocer con resolución espacial excrementos o zonas parciales de la superficie de suelo con un ensuciamiento comparable que, en cualquier caso, no deben ser pasadas. De esta manera, es posible de manera selectiva una detención o esquivar la zona parcial, si la información espacial se transmite al control del mecanismo de traslación.

En una forma de realización preferible del robot doméstico, los medios de detección presentan al menos un sensor de gas para detectar al menos una concentración de gas específica y están previstos medios de evaluación para evaluar la concentración de gas específica. Preferiblemente, el al menos un sensor de gas está dispuesto en la zona delantera del robot doméstico, visto en el sentido de marcha normal, o en la zona de aspiración de un robot de limpieza de suelos. El control impide entonces al menos parcialmente el paso por encima y la limpieza de la zona parcial ensuciada, si la concentración de gas específica excede un valor límite predefinido. En este caso, lo que importa no es una temperatura llamativa, sino un olor determinado, es decir, una concentración de gas específica, para identificar una zona parcial de la superficie de suelo ensuciada por excrementos. De esta manera, los excrementos que ya han alcanzado la temperatura ambiente pueden identificarse de manera segura. Sin embargo, la resolución espacial es menor en comparación con una cámara de imagen térmica.

Preferiblemente, el al menos un sensor de gas detecta al menos una concentración específica de metano, amoníaco, ácido butanoico, fenol, ácido caproico, mercaptanos o sulfuros de hidrógeno. Los gases mencionados son específicos para excrementos de seres vivos y hacen posible una detección segura de los excrementos. Resulta ventajoso si se emplean paralelamente varios sensores para diferentes concentraciones de gas.

El objetivo mencionado anteriormente también se consigue mediante un procedimiento para hacer funcionar un robot doméstico según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el robot doméstico presenta un mecanismo de traslación en el que se la superficie de suelo sobre la que debe pasar se registra en cuanto a la presencia de excrementos de un ser vivo, y en el que en caso de la detección de excremento se cambia el ajuste de una función del robot doméstico y en el que el ajuste del mecanismo de traslación se cambia de tal forma que se excluye al menos parcialmente el paso sobre zonas parciales ensuciadas. Por lo tanto, un robot doméstico puede hacer funcionar de tal manera que en caso de aparecer excrementos en la superficie de suelo, se puede conseguir el menor ensuciamiento posible o incluso ningún ensuciamiento del propio robot doméstico y/o de la superficie de suelo adicional. De esta manera, la aplicación del robot doméstico se vuelve más fácil de usar.

Según la invención, el ajuste del mecanismo de traslación se cambia cuando se detectan excrementos en la superficie de suelo. En particular, en tal caso, se puede detener el mecanismo de traslación. Asimismo es posible que en caso de la detección de excrementos, se esquiven la zona parcial de la superficie de suelo que está ensuciada por los excrementos. De esta manera, se evita activamente que el robot doméstico pase sobre la zona parcial de la superficie de suelo que está ensuciada por los excrementos y, por tanto, la suciedad sea distribuida aún más por el mecanismo de traslación.

Otra forma de realización del procedimiento descrito consiste en que en caso de detectarse excrementos se apaga un dispositivo de limpieza. En este caso, el robot doméstico es un robot de tratamiento de suelos con un dispositivo de limpieza que está realizada especialmente como unidad de aspirador accionada de forma eléctrica y/o como cepillo accionado por motor eléctrico y/o como rodillo de cerdas y/o como unidad friegasuelos. Mediante el procedimiento descrito se consigue activamente que el dispositivo de limpieza no entre en contacto con los excrementos y que se evita en gran medida, si no completamente el ensuciamiento del dispositivo de limpieza y, por tanto, del propio robot doméstico.

El procedimiento descrito anteriormente también puede estar perfeccionado de tal forma que la detección de los excrementos se visualiza en una pantalla y/o que la posición de la zona parcial de la superficie de suelo ensuciada se visualiza en una pantalla. De esta manera, el usuario del robot doméstico puede ser informado mejor sobre por qué, por ejemplo, el robot doméstico se ha detenido y ha interrumpido su trabajo a realizar de forma autónoma.

En lo sucesivo, la invención se explica con la ayuda de ejemplos de realización con referencia al dibujo. En el dibujo, muestran

la figura 1 un ejemplo de realización de un robot doméstico según la invención en una vista en perspectiva desde arriba y

la figura 2 el robot doméstico representado en la figura 1, en una vista en perspectiva desde abajo.

En las figuras 1 y 2 está representado un robot doméstico según la invención en forma de un robot de limpieza de suelos 2. El robot de limpieza de suelos 2 presenta una carcasa 4, un mecanismo de traslación 6 dispuesto en el lado inferior de la carcasa 4, un sistema sensorial 8 para detectar el entorno de la carcasa 4 y un control para la propulsión automática del mecanismo de traslación 6.

El mecanismo de traslación 6 está dispuesto en el lado inferior de la carcasa 4 y está orientado hacia la superficie de suelo que ha de limpiarse. El mecanismo de traslación 6 presenta dos ruedas de desplazamiento 10 accionadas por motor eléctrico y una rueda seguidora 11, de manera que se consigue un soporte de tres puntos del robot de limpieza de suelos 2 sobre la superficie de suelo que se ha de limpiar. Mediante un direccionamiento diferente de las dos ruedas de desplazamiento 10, el robot de limpieza de suelos 2 puede desplazarse en cualquier sentido, teniendo lugar un desplazamiento hacia adelante en el sentido de la flecha r según la figura 1. Asimismo, es posible girar estando parado y un desplazamiento en marcha atrás en sentido contrario al de la flecha r.

Como se puede ver especialmente en la figura 2, en el lado inferior de la carcasa 4 está dispuesto dentro de una abertura de aspiración 14 un cepillo 12 accionado por motor eléctrico, que sobresale del borde inferior. Además, está previsto un motor de aspirador no representado, que también se hace funcionar de forma eléctrica. Además, está prevista una rampa 16 en forma de recogedor, a través de la cual las partículas de suciedad que se han quitado cepillando son transportadas a un alojamiento en forma de contenedor no representado.

La alimentación eléctrica de los componentes individuales del robot de limpieza de suelos 2, es decir, del motor eléctrico de las ruedas de desplazamiento 10, del accionamiento eléctrico del cepillo 12, del ventilador de aspiración y de la demás electrónica del control, se realiza a través de un acumulador recargable no representado.

Para poder reconocer el entorno, los límites del espacio y, dado el caso, obstáculos, y especialmente para evitar que el robot de limpieza de suelos 2 se atasque, está previsto el sistema sensorial 8, que está realizado como sistema sensorial de reconocimiento de obstáculos. Se compone de una unidad emisora óptica y una unidad receptora óptica que están ambas integradas en el sistema sensorial 8 representado en la figura 8. En el presente ejemplo de realización, el sistema sensorial 8 está dispuesto de forma giratoria alrededor de un eje vertical x de la carcasa 4, como está representado con la flecha c en la figura 1.

Según la invención, están previstos medios de detección 20 para detectar una zona parcial de la superficie de suelo ensuciada por excrementos de un ser vivo, sobre la que está dispuesto el robot de limpieza de suelos 2, y los medios de control cambian el modo de funcionamiento del robot de limpieza de suelos 2 en función de una señal de salida de los medios de detección 20. Para ello, los medios de control pueden direccionar el mecanismo de traslación 6 de tal manera que se impida al menos parcialmente el paso sobre la zona parcial ensuciada. Alternativamente o adicionalmente, los medios de control pueden impedir al menos parcialmente la limpieza de la zona parcial ensuciada, en función de una señal de salida de los medios de detección 20.

Los medios de detección 20 pueden estar realizados de diferentes maneras, como se describe a continuación.

En el ejemplo de realización representado en la figura 1, los medios de detección 20 presentan al menos una cámara infrarroja 22 para detectar una imagen térmica del entorno de la carcasa 4. Medios de evaluación no representados que también pueden formar parte del control, están previstos para evaluar la imagen térmica y el control impide entonces al menos parcialmente el paso por encima y la limpieza de la zona parcial ensuciada, si al menos una zona parcial de la imagen térmica presenta una diferencia de temperatura predeterminada con respecto al entorno más

amplio. En particular, durante la evaluación en la imagen térmica tomada se busca una diferencia de temperatura superior o igual a 5 °C.

5 La actividad de la cámara infrarroja 22 también se puede apagar para evitar malinterpretaciones al evaluar la señal de cámara en salas con calefacción por suelo radiante. Otra opción consiste en detectar contornos regulares o cantos en la señal de imagen de la cámara infrarroja y asignarlos a la sala. La superficie de suelo puede estar calentada, por ejemplo, por rayos solares, cables eléctricos o tuberías de calefacción, lo que genera los contornos y cantos regulares.

10 En las figuras 1 y 2 se muestra otra alternativa para la realización de los medios de detección. En este caso, los medios de detección 20 presentan un sensor de gas 24 o 26 para detectar al menos una concentración de gas específica. Los medios de evaluación que ya se han mencionado están previstos para evaluar la concentración específica de gas y el control impide entonces al menos parcialmente el paso por encima y la limpieza de la zona parcial ensuciada, si la concentración específica de gas de al menos un sensor 24, 26 excede un valor límite predefinido.

15 El sensor de gas 24 está dispuesto en la carcasa 4 en el sentido de marcha principal r. El sensor de gas 26 alternativo, en cambio, está dispuesto en el lado inferior de la carcasa 4 en la zona de la boca de aspiración 14. En el ejemplo de realización representado están previstos, por tanto, dos sensores de gas 24 y 26. No obstante, es posible usar solo uno de los dos sensores de gas o disponer sensores de gas adicionales en diferentes puntos en el interior o el exterior de la carcasa 4.

20 Los sensores de gas 24 y 26 son capaces de analizar el aire ambiente con respecto a una concentración de gas específica. El sensor 24 o 26 puede detectar al menos una concentración específica de metano, amoníaco, ácido butanoico, fenol, ácido caproico, mercaptanos o sulfuros de hidrógeno. Estos gases específicos son característicos de los excrementos de los seres vivos, de modo que al excederse un valor límite de la concentración específica del gas
25 que ha de ser detectado, se genera una señal de salida correspondiente que indica la presencia de excrementos.

Como asimismo se muestra en la figura 1, la carcasa 4 presenta en su lado superior una pantalla 30 en la que, entre otras cosas, se puede representar si y, dado el caso, dónde se han detectado excrementos en la superficie de suelo.

REIVINDICACIONES

1. Robot doméstico, especialmente un robot de limpieza desplazable automáticamente para una superficie se suelo,

- 5
- con una carcasa (4),
 - con un mecanismo de traslación (6) dispuesto en el lado inferior de la carcasa (4),
 - con un sistema sensorial (8) para detectar el entorno de la carcasa (4) y
 - con un control que presenta medios de control para controlar automáticamente el mecanismo de traslación (6),
- 10
- estando previstos medios de detección (20) para detectar una zona parcial de la superficie de suelo, ensuciada por excrementos de un ser vivo, y
 - cambiando los medios de control el modo de funcionamiento del robot doméstico en función de una señal de salida de los medios de detección (20), **caracterizado**
 - **por que** los medios de control direccionan el mecanismo de traslación (6) para impedir al menos parcialmente el paso sobre la zona parcial ensuciada,
- 15
- **por que** los medios de detección (20) presentan al menos una cámara infrarroja (22) para detectar una imagen térmica del entorno de la carcasa (4),
 - **por que** están previstos medios de evaluación para la evaluación de la imagen térmica y
 - **por que** el control impide al menos parcialmente el paso por encima y la limpieza de la zona parcial ensuciada si al menos una zona parcial de la imagen térmica presenta una diferencia de temperatura predefinida con respecto
- 20
- al resto del entorno.

2. Robot doméstico según la reivindicación 1, **caracterizado**

- 25
- **por que** está previsto un dispositivo de limpieza (12, 14) y
 - **por que** los medios de control impiden al menos parcialmente que se limpie la zona parcial ensuciada, en función de una señal de salida de los medios de detección (20).

3. Robot doméstico según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado**

- 30
- **por que** los medios de detección (20) presentan al menos un sensor de gas (24, 26) para detectar al menos una concentración de gas específica,
 - **por que** están previstos medios de evaluación para evaluar la concentración de gas específica, y
 - **por que** el control impide entonces al menos parcialmente el paso por encima y/o la limpieza de la zona parcial ensuciada, si la concentración de gas específica excede un valor límite predefinido.
- 35

4. Robot doméstico según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el al menos un sensor de gas (24, 26) detecta al menos una concentración específica de metano, amoníaco, ácido butanoico, fenol, ácido caproico, mercaptanos o sulfuros de hidrógeno.

40 5. Procedimiento para hacer funcionar un robot doméstico según una de las reivindicaciones 1 a 4,

- en el que la superficie de suelo que se ha de limpiar es registrada en cuanto a la presencia de excrementos de un ser vivo,
 - en el que en caso de la detección de excrementos se cambia el ajuste de una función del robot doméstico y
- 45
- en el que el ajuste del mecanismo de traslación se cambia de tal forma que se excluye al menos parcialmente el paso sobre zonas parciales ensuciadas.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que en caso de la detección de excrementos se detiene el mecanismo de traslación.

50 7. Procedimiento según la reivindicación 5, en el que en caso de la detección de excrementos se esquiva la zona parcial de la superficie de suelo que está ensuciada por los excrementos.

8. Procedimiento según una de las la reivindicaciones 5 a 7, en el que en caso de la detección de excrementos se apaga un dispositivo de limpieza.

55 9. Procedimiento según una de las la reivindicaciones 5 a 8, en el que la detección de los excrementos se visualiza en una pantalla.

60 10. Procedimiento según una de las la reivindicaciones 5 a 9, en el que se visualiza en una pantalla la posición de la zona parcial de la superficie de suelo ensuciada.

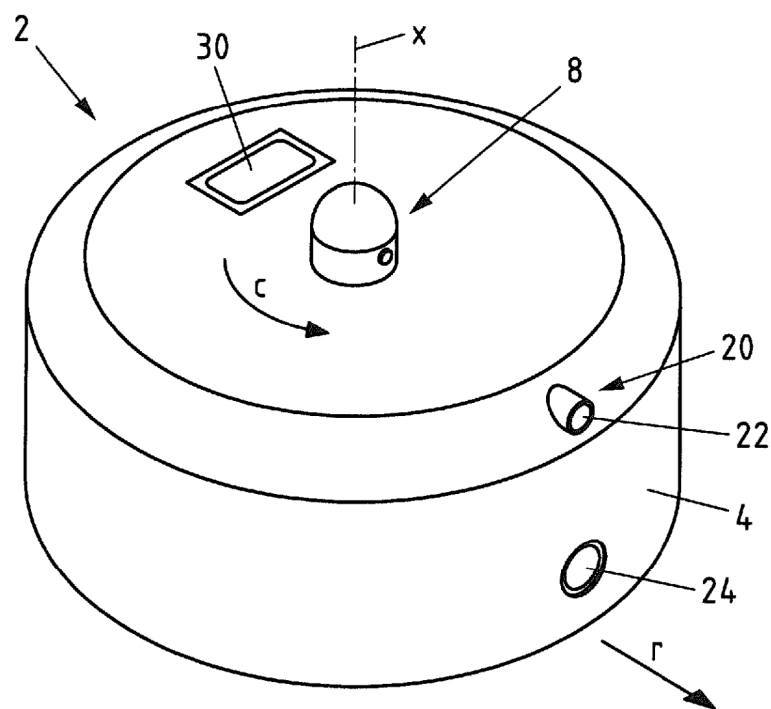


Fig.1

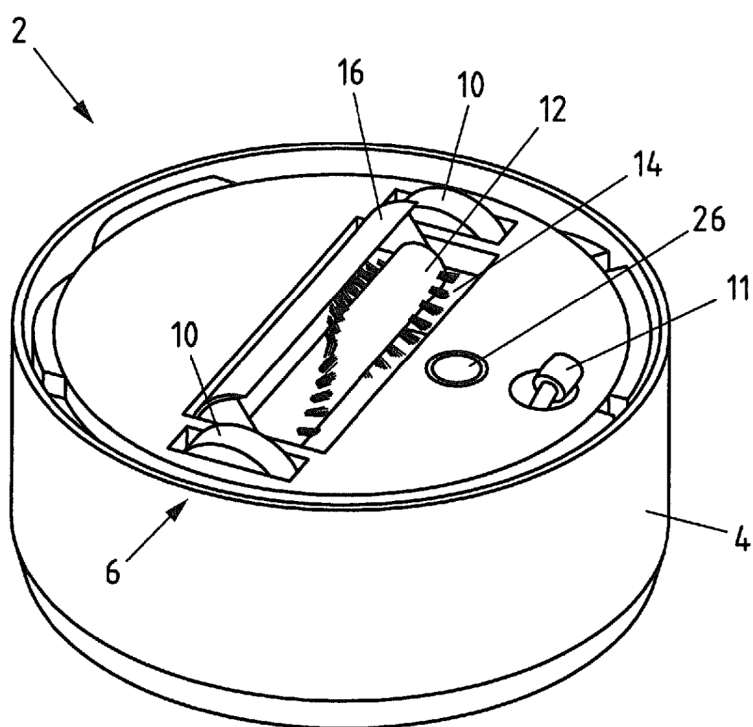


Fig.2