

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 930 775**

51 Int. Cl.:

**A47L 9/28**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.09.2017 PCT/FR2017/052427**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.03.2018 WO18051008**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.09.2017 E 17784344 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2022 EP 3512398**

54 Título: **Robot de limpieza del suelo**

30 Prioridad:

**13.09.2016 FR 1658529**

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

**21.12.2022**

73 Titular/es:

**SEB S.A. (100.0%)  
112 Chemin du Moulin Carron, Campus SEB  
69130 Ecully, FR**

72 Inventor/es:

**CHARMETTAN, LUCIEN;  
POUVREAU, ERIC y  
BOILLET, MICKAEL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 930 775 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 de limpieza del suelo

El presente invento se refiere en general a un robot de limpieza del suelo, y en particular a un robot autónomo de limpieza del suelo provisto de unos medios de recuperación y/o de aspiración de los residuos.

5 Son conocidos ya en el estado de la técnica anterior unos dispositivos autónomos de limpieza del suelo, y en particular aquellos que detectan automáticamente los obstáculos para a continuación poder sortearlos. Por ejemplo, el documento US2004143930A1 describe un robot de limpieza que comprende un parachoques articulado que puede pivotar alrededor de un eje para activar unos sensores al entrar en contacto con un obstáculo. Sin embargo, si el contacto se produce a la altura del eje de pivotado, no es seguro que el parachoques pueda pivotar, porque el par de pivotado es cero (en particular cuando la fuerza del contacto pasa por el eje de pivotado, el brazo de palanca es cero, y por lo tanto, el par de pivotado también es cero). Esto da como resultado la no detección del obstáculo y un bloqueo del robot de limpieza contra este obstáculo.

El documento GB2404140A divulga un robot aspirador equipado con un parachoques móvil en un plano con respecto al chasis del aspirador robot.

15 Un objetivo del presente invento es dar una respuesta a los inconvenientes de los documentos del estado de la técnica anterior mencionados anteriormente y en particular, en primer lugar, proponer un robot de limpieza con un sencillo parachoques, pero que permite la detección de cualquier obstáculo, independientemente de la posición del punto de contacto entre el parachoques y un obstáculo.

Para ello, un primer aspecto del invento se refiere a un robot de limpieza del suelo, que comprende:

- 20
- un chasis,
  - un parachoques móvil con respecto al chasis,
  - unos medios para detectar un movimiento del parachoques con respecto al chasis,

caracterizado por que el robot de limpieza comprende unos medios de guiado del parachoques dispuestos para imponer un movimiento del parachoques con respecto al chasis, en el que los componentes de dicho movimiento están contenidos en un plano de base. En otras palabras, el movimiento del parachoques con respecto al chasis es un movimiento plano: el parachoques solo puede moverse paralelamente al plano base (paralelo al suelo a limpiar). En consecuencia, un contacto con el parachoques provocará necesariamente un desplazamiento de éste último, cualquiera que sea el punto de contacto y, en particular, cualquiera que sea la altura del punto de contacto. Esto da como resultado una mejor detección de los obstáculos y la posibilidad de prever un parachoques que recorra toda la altura del robot de limpieza, pudiendo detectar al mismo tiempo los obstáculos de manera efectiva.

30 Por supuesto, obviaremos los juegos de construcción que necesariamente permitirán algunos desplazamientos en una dirección normal al plano de la base, pero podemos considerar que estos desplazamientos parásitos tienen un recorrido mucho menor que un desvío máximo en el plano de la base, y por ejemplo, se puede prever un juego de 0,4 mm a 0,6 mm normal al plano de la base, para un desvío en el plano de la base de unos 5 mm, por ejemplo.

35 Los medios de guiado comprenden al menos tres puntos de apoyo entre el chasis y el parachoques, no alineados y que bloquean cada uno de ellos al menos una traslación del parachoques en la misma dirección normal al plano de la base. Los tres puntos de apoyo son, por ejemplo, unos apoyos planos, y que bloquean especialmente el grado de libertad que es una traslación normal al plano de la base.

Ventajosamente, el plano de la base es paralelo al suelo a limpiar.

40 Ventajosamente, los medios de guiado comprenden al menos tres pares de puntos de apoyo entre el chasis y el parachoques, no alineados, comprendiendo cada par de puntos de apoyo dos puntos de apoyo opuestos que bloquean cada uno al menos una traslación del parachoques según una misma dirección normal al plano de la base. Esta implementación permite bloquear cualquier desplazamiento del parachoques según la vertical (siendo horizontal el plano de la base) de la manera más sencilla posible, y respetando el isostatismo.

45 Ventajosamente, los medios de guiado comprenden:

- al menos una porción plana paralela al plano de la base,
  - al menos tres pares de elementos de sujeción, cada par de elementos de sujeción sujetando en sándwich la citada al menos una porción plana para imponer el movimiento del parachoques en el plano de la base. Los elementos de sujeción son ventajosamente unas arandelas, lo que equivale a posicionar las arandelas a ambos lados de la porción plana. Los elementos de sujeción forman entonces los puntos de apoyo.
- 50

La citada al menos una porción plana es solidaria y/o está formada sobre uno del chasis y del parachoques, y los elementos de sujeción son solidarios y/o están formados sobre el otro chasis y del parachoques.

5 Ventajosamente, el robot de limpieza comprende al menos tres soportes alargados cada uno dispuesto para soportar un par de elementos de sujeción, y la citada al menos una porción plana comprende al menos tres aberturas cada una dispuesta para permitir el paso de un soporte y/o al menos a un elemento de sujeción soportado por dicho soporte a través de la citada al menos una porción plana.

La citada al menos una porción plana es solidaria con y/o está formada sobre uno del chasis y del parachoques, y los citados al menos tres soportes alargados son solidarios con y/o están formados sobre el otro del chasis y del parachoques.

10 Ventajosamente, el robot de limpieza comprende unos medios de tope, dispuestos para limitar un desplazamiento relativo del parachoques con respecto al chasis, en una zona de desplazamiento que tiene una forma de un segmento circular.

Ventajosamente, los medios de tope comprenden las citadas al menos tres aberturas y los citados al menos tres soportes. Esta implementación permite definir la zona de desplazamiento directamente con las aberturas que permiten el paso del soporte a ambos lados de la porción plana.

15 Ventajosamente, las citadas al menos tres aberturas tienen la forma de un segmento circular formado por un círculo cortado por una cuerda normal a una dirección de avance del robot de limpieza.

Ventajosamente, el robot de limpieza comprende unos medios elásticos dispuestos para devolver el parachoques a una posición de reposo, ocupada por el parachoques cuando ningún obstáculo toca el parachoques.

Ventajosamente, el robot de limpieza comprende una pluralidad de pares de centradores que comprenden a su vez cada uno:

- 20
- un centrador del chasis solidario con el chasis. y
  - un centrador embarcado solidario con el parachoques,

y los medios elásticos comprenden una pluralidad de muelles cada uno de los cuales tiene un extremo enganchado a un centrador del chasis de un par de centradores, y el otro extremo enganchado al centrador embarcado de dicho par de centradores.

25 Ventajosamente, al menos un centrador embarcado de un par de centradores tiene una proyección en el plano de la base decalada de una proyección en el plano de la base del centrador del chasis correspondiente, cuando el parachoques se encuentra en posición de reposo. Tal decalaje impone una tensión en los muelles, aunque la posición de reposo es más estable que si ninguno de los muelles estuviera pretensado. De manera especialmente ventajosa, los muelles están pretensados de dos en dos en direcciones opuestas. En otras palabras, sus pares de centrado están decalados de manera simétrica o de manera opuesta.

30

Ventajosamente, la proyección en el plano de la base de la citada al menos un centrador embarcado de un par de centradores está decalada al menos 1,5 mm de la proyección en el plano de la base del centrador del chasis correspondiente. Tal valor de decalaje permite pretensar correctamente (en flexión) los muelles para asegurar una posición de reposo estable del parachoques, así como un retorno eficaz a la posición de reposo.

35 Ventajosamente, los centradores son unos tetones. Entonces es fácil enfilar los extremos de los muelles sobre tales tetones en protuberancia. Es posible prever un montaje por la fuerza de los muelles sobre los tetones. También se puede prever poner en tensión los muelles (en tracción o en compresión) incluso en la posición de reposo del parachoques, para limitar las vibraciones y los ruidos parásitos.

Ventajosamente, los medios de detección comprenden al menos:

- 40
- un primer sensor dispuesto para detectar un movimiento del parachoques según una dirección transversal del robot de limpieza,
  - un segundo sensor dispuesto para detectar un movimiento del parachoques según una dirección transversal del robot de limpieza opuesta a la dirección detectada por el primer sensor,
  - un tercer sensor dispuesto para detectar un movimiento según una dirección de avance del robot de limpieza.

45 Tales sensores permiten diferenciar la dirección de contacto sobre el parachoques, para mejorar la circunvalación posterior por parte del robot de limpieza. Por dirección transversal se entiende una dirección normal a la dirección de avance del robot de limpieza, obteniéndose la dirección de avance cuando todas sus ruedas motrices (del mismo diámetro) giran a la misma velocidad.

50 Ventajosamente, los medios de detección comprenden un cuarto sensor dispuesto para detectar un movimiento según una dirección de avance del robot de limpieza, y el tercer sensor y el cuarto sensor están dispuestos a ambos lados

de un plano longitudinal medio del robot de limpieza. Una disposición de este tipo permite deducir la posición del impacto con un obstáculo en función de los sensores activados.

5 Ventajosamente, los sensores son unos interruptores. Dichos interruptores presentan una dirección de activación, por lo que un impacto con un obstáculo los activará de una manera selectiva, aunque es posible deducir la dirección del impacto y por lo tanto la posición del obstáculo analizando los interruptores activados o no.

Otras características y ventajas del presente invento aparecerán más claramente con la lectura de la siguiente descripción detallada de un modo de realización del invento dada a título de ejemplo no limitativo e ilustrada por los dibujos adjuntos, en los que:

- 10
- la figura 1 representa una vista en perspectiva de un robot de limpieza según el invento, equipado con un parachoques móvil;
  - la figura 2 representa una vista en perspectiva del parachoques de la figura 1, y en particular un lado del parachoques que mira hacia el cuerpo del robot de limpieza;
  - la figura 3 representa una vista desde arriba del parachoques de la figura 1;
  - las figuras 4a y 4b representan un detalle de los medios elásticos dispuestos para devolver el parachoques de la figura 1 a una posición de reposo;
  - la figura 5 representa un detalle del parachoques de la figura 1;
  - las figuras 6 y 7 representan un detalle de los medios de guiado del parachoques de la figura 1;
  - la figura 8 representa las posibilidades de detección del movimiento del parachoques de la figura 1, en función de los obstáculos encontrados por el robot de limpieza de la figura 1.

20 La figura 1 representa un robot de limpieza equipado con un parachoques 10 móvil con respecto a un chasis 20 del robot de limpieza. El robot de limpieza es un robot previsto para limpiar de forma autónoma los suelos de una habitación, y para ello comprende unas ruedas motrices 22, una ranura de aspiración 27 equipada con un cepillo rotativo. El robot de limpieza embarca sobre su chasis 20 una cajera exterior 21, así como el parachoques 10. Por supuesto, hay unos medios para almacenar energía eléctrica, tales como una batería, unos medios de control de las ruedas motrices y una bolsa de almacenamiento de la basura, para poder funcionar de forma autónoma.

25 El parachoques 10 es móvil con respecto al chasis 20, para poder detectar la presencia de eventuales obstáculos en el trayecto del robot de limpieza. En particular, se prevén unos medios de detección dispuestos para detectar un desplazamiento del parachoques 10 provocado por el encuentro con un obstáculo, para poder modificar la trayectoria del robot de limpieza, como se explicará en la figura 8, que muestra los medios de detección formados por unos sensores, tales como unos interruptores 41A a 41D.

La figura 2 representa una vista en perspectiva del parachoques 10, y en particular del lado que mira hacia el robot de limpieza. Este último comprende unos medios de guiado 30 dispuestos para imponer un movimiento particular del parachoques 10 con respecto al resto del robot de limpieza, y en particular con respecto al chasis 20.

35 De hecho, los medios de guiado 30 comprenden tres pares de elementos de sujeción, cada uno formado por dos arandelas 24 (también visibles en las Figuras 6 y 7) montadas sobre un soporte alargado 23 que es solidario con un elemento del chasis 20a, unido al chasis 20. Es posible prever realizar las arandelas 24 así como el parachoques 10 con un material plástico, y en particular de polioximetileno (o poliformaldehído o poliacetal), de siglas POM.

40 El parachoques 10 comprende dos porciones planas 11a y 11b, unas nervaduras o paredes planas, por ejemplo, y las dos arandelas 24 de cada par de elementos de sujeción en sándwich de una de las porciones planas 11a o 11b (como se ve con detalle en las figuras 5 y 6). En otras palabras, cada arandela 24, con su respectiva porción plana 11a o 11b, forma o impone un apoyo plano al parachoques 10 en una dirección normal a las porciones planas 11a y 11b, para imponerle un desplazamiento paralelo a, o contenido. en un plano de la base, paralelo a las porciones planas 11a y 11b. Como cada par de elementos de sujeción comprende dos arandelas 24 que sujetan en sándwich al parachoques 10, este último sólo puede desplazarse en el plano base.

45 Por cada par de elementos de sujeción, se enfila una arandela sobre el soporte alargado 23, y otra lo recubre y se fija mediante tornillos, por clipado o incluso por pegadura o por remachado. Como se muestra en las Figuras 2, 3 y 8, se prevé equipar el robot de limpieza con al menos 3 pares de elementos de sujeción, que no estén alineados, para proporcionar un guiado eficaz y que se aproxime a un sistema isostático.

50 Sin embargo, es obvio que está prevista una holgura entre el parachoques 10 y los medios de guiado, es decir que las porciones planas 11a y 11b del parachoques 10 pueden moverse en los pares del elemento de sujeción. Como resultado, el parachoques puede tener unos movimientos parásitos en una dirección perpendicular al plano de la base. Sin embargo, estos movimientos son limitados. En particular, el juego puede ser de 0,5 mm y el barrido total del

parachoques en el plano de la base puede ser de 4,5 mm a lo largo de cada dirección de un sistema de coordenadas cartesianas. En otras palabras, el máximo movimiento posible del parachoques en la dirección normal al plano de la base es inferior al 15% de un valor máximo del desplazamiento del parachoques en el plano de la base.

5 En consecuencia, el movimiento del parachoques 10 es esencialmente plano, lo que hace que el desplazamiento del parachoques 10 sea independiente de la altura a la que un posible obstáculo toca el parachoques. En efecto, ya sea que un obstáculo esté al nivel del suelo o en altura, impondrá un movimiento del parachoques 10 que es esencialmente plano, lo que hace que la detección de los obstáculos sea más eficaz que si el parachoques estuviera articulado alrededor de un eje de rotación, por ejemplo.

10 Como se ve en la figura 3 y especialmente en la figura 5, las partes planas 11a y 11b tienen unas aberturas 13 en forma de cuartos circulares, por donde pasan los soportes alargados 23. Estas aberturas 13 limitan el desplazamiento del parachoques 10 al formar unos medios de tope que pueden, por ejemplo, limitar el desplazamiento del parachoques a 4,5 mm en la dirección horizontal de la figura 3 y d el mismo valor en la dirección vertical de la figura 3.

15 Siendo el parachoques 10 móvil con respecto al chasis 20, es importante poder garantizar una posición nominal o de reposo del parachoques 10 cuando ningún obstáculo lo toca. Para ello, el robot de limpieza comprende unos medios elásticos dispuestos para devolver el parachoques 10 a una posición de reposo, como se muestra en la figura 3 o 5. Estos medios elásticos comprenden unos muelles 25 visibles en la figura 2 y sobre todo en la figura 4a.

20 Los muelles 25 están fijados entre el elemento de chasis 20a y el parachoques 10, y eventualmente con un pretensado para apretar el parachoques 10 sobre las arandelas superiores o inferiores 24, para evitar ruidos de traqueteo. Cualquier desplazamiento del parachoques estirará los muelles 25, que ejercerán entonces en retorno una fuerza sobre el parachoques para devolverlo a la posición de reposo tan pronto como finalice el contacto entre el parachoques y el obstáculo.

25 Las figuras 4a y 4b muestran el montaje de los muelles 25 entre el elemento del chasis 20a y el parachoques 10. Cada muelle 25 está montado sobre un centrador del chasis 26 (solidario del chasis 20) y un centrador embarcado 12 (solidario con el parachoques 10). En la figura 4b, los centradores del chasis 26 y los centradores embarcados 12 están enfrentados y alineados (cuando el parachoques 10 está en posición de reposo). Se puede prever decalarlos para imponer una flexión de los muelles 25 en la posición de reposo (los centradores de dos muelles 25 deben decalarse en direcciones opuestas para compensar las fuerzas de flexión), de modo que esta flexión o pretensado permita acentuar la eficacia de la recuperación de los muelles 25 sobre el parachoques 10 durante pequeños desplazamientos.

30 La figura 8 representa las posibilidades de detección que ofrece el parachoques móvil según el invento. En efecto, si se prevén cuatro sensores de detección formados por unos interruptores 41A a 41D colocados esquemáticamente como en la figura 8, y que el parachoques 10 se somete a contactos con los obstáculos indicados 1 a 7, entonces los interruptores 41A a 41D se activarán como se muestra en la tabla inferior:

	interruptor 41A	Interruptor 41B	interruptor 41C	interruptor 41D
Barrera 1	1	0	0	0
Barrera 2	1	1	0	0
Barrera 3	0	1	0	0
Barrera 4	0	1	1	0
Barrera 5	0	0	1	0
Barrera 6	0	0	1	1
Barrera 7	0	0	0	1
(0: interruptor no activado 1: encender)				

35 Se entiende que es posible determinar con los cuatro sensores la posición del obstáculo, para que la estrategia de modificación de la trayectoria del robot de limpieza sea efectiva. Se puede prever espaciar los interruptores 41B y 41C en aproximadamente 100 mm, por ejemplo.

**REIVINDICACIONES**

1. Robot de limpieza de suelos, compuesto por:

- un chasis (20),
- un parachoques (10) que puede moverse con respecto al chasis (20),

5 - unos medios para detectar un movimiento del parachoques (10) con respecto al chasis (20),  
 - comprendiendo el robot de limpieza unos medios de guiado (30) del parachoques (10) dispuestos para imponer un movimiento del parachoques (10) con respecto al chasis (20), estando contenidos los componentes de dicho movimiento en un plano de la base,

10 caracterizado por que los medios de guiado (30) comprenden al menos tres puntos de apoyo entre el chasis (20) y el parachoques (10), no alineados y que bloquean cada uno al menos una traslación del parachoques (10) según una misma dirección normal al plano la base.

15 2. Robot de limpieza según la reivindicación anterior, donde los medios de guiado (30) comprenden al menos tres pares de puntos de apoyo entre el chasis (20) y el parachoques (10), no alineados, comprendiendo a su vez cada par de puntos de apoyo dos puntos de apoyo opuestos que bloquean cada uno al menos una traslación del parachoques (10) según una misma dirección normal al plano de la base.

3. Robot de limpieza según una de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de guiado (30) comprenden:

- al menos una porción plana (11a, 11b) paralela al plano de la base,
- al menos tres pares de elementos de sujeción, cogiendo en sándwich cada par de elementos de sujeción, la citada al menos una porción plana (11a, 11b) para imponer el movimiento del parachoques (10) en el plano de la base.

4. Robot de limpieza según la reivindicación anterior, que comprende al menos tres soportes alargados (23), cada uno dispuesto para soportar un par de elementos de sujeción, y en el que la citada al menos una porción plana (11a, 11b) comprende al menos tres aberturas (13), cada una dispuesta para dejar pasar un soporte y/o al menos un elemento de sujeción, soportado por dicho soporte a través de la citada a al menos una porción plana (11a, 11b).

25 5. Robot de limpieza según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende medios de tope, dispuestos para limitar un movimiento relativo del parachoques (10) con respecto al chasis (20), en una zona de desplazamiento que tiene la forma de un segmento circular.

6. Robot de limpieza según la reivindicación anterior, dependiente de la reivindicación 4, en el que los medios de tope comprenden las citadas s al menos tres aberturas (13) y los citados al menos tres soportes.

30 7. Robot de limpieza según la reivindicación anterior, en el que las citadas al menos tres aberturas (13) tienen una forma de un segmento circular formado por un círculo cortado por una cuerda, normal a una dirección de avance del robot de limpieza.

35 8. Robot de limpieza según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende unos medios elásticos dispuestos para devolver al parachoques (10) a una posición de reposo, ocupada por el parachoques (10) cuando ningún obstáculo toca el parachoques (10).

9. Robot de limpieza según la reivindicación anterior, que comprende una pluralidad de pares de centradores, comprendiendo cada uno:

- un centrador del chasis (26) solidario con el chasis (20) y
- un centrador embarcado (12) solidario con el parachoques (10),

40 y donde los medios elásticos comprenden una pluralidad de muelles (25), cada uno de los cuales tiene un extremo enganchado con un centrador del chasis (26) de un par de centradores, y un extremo enganchado con el centrador embarcado (12) del citado par de centradores

45 10. Robot de limpieza según la reivindicación anterior, en el que al menos un centrador embarcado (12) de un par de centradores tienen una proyección en el plano de la base decalada de una proyección en el plano de la base del centrador del chasis correspondiente (26), cuando el parachoques (10) está en la posición de reposo.

11. Robot de limpieza según la reivindicación anterior, en el que la proyección en el plano de la base del citado al menos un centrador embarcado (12) de un par de centradores está decalada al menos 1,5 mm de la proyección el plano de la base del correspondiente centrador del chasis (26).

12. Robot de limpieza según una de las reivindicaciones anteriores, en el que los medios de detección comprenden al menos:

- un primer sensor dispuesto para detectar un movimiento del parachoques (10) según una dirección transversal del robot de limpieza,

5 - un segundo sensor dispuesto para detectar un movimiento del parachoques (10) según una dirección transversal del robot de limpieza opuesta a la dirección detectada por el primer sensor,

- un tercer sensor dispuesto para detectar un movimiento según una dirección de avance del robot de limpieza.

13. Robot de limpieza según la reivindicación anterior, en el que los medios de detección comprenden un cuarto sensor dispuesto para detectar un movimiento según una dirección de avance del robot de limpieza, y en el que el tercer sensor y el cuarto sensor están dispuestos a ambos lados de un plano longitudinal medio del robot de limpieza.

10 14. Robot de limpieza según una de las reivindicaciones 12 o 13, en el que los sensores son unos interruptores (41A, 41B, 41C, 41D).

Fig. 1

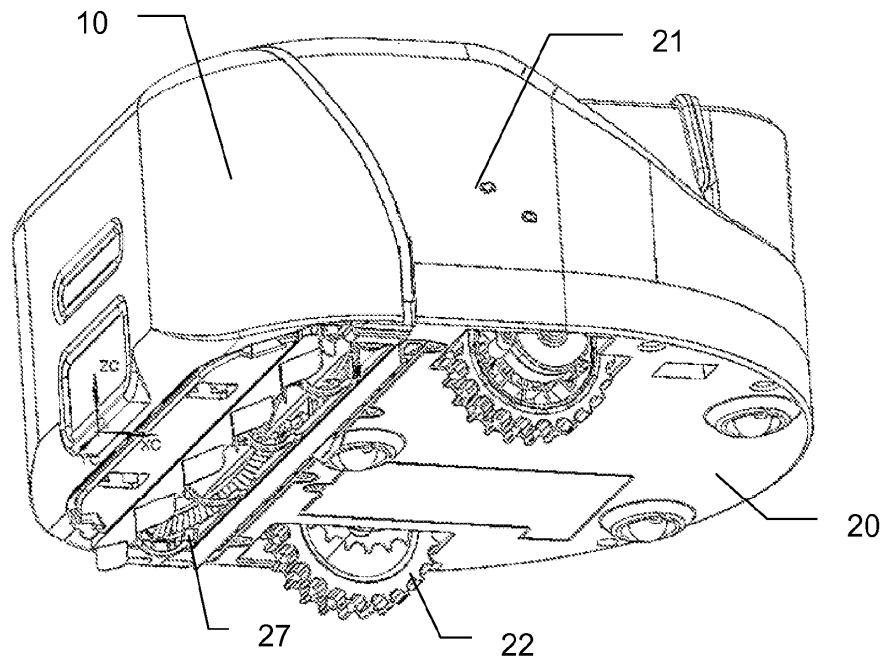


Fig. 2

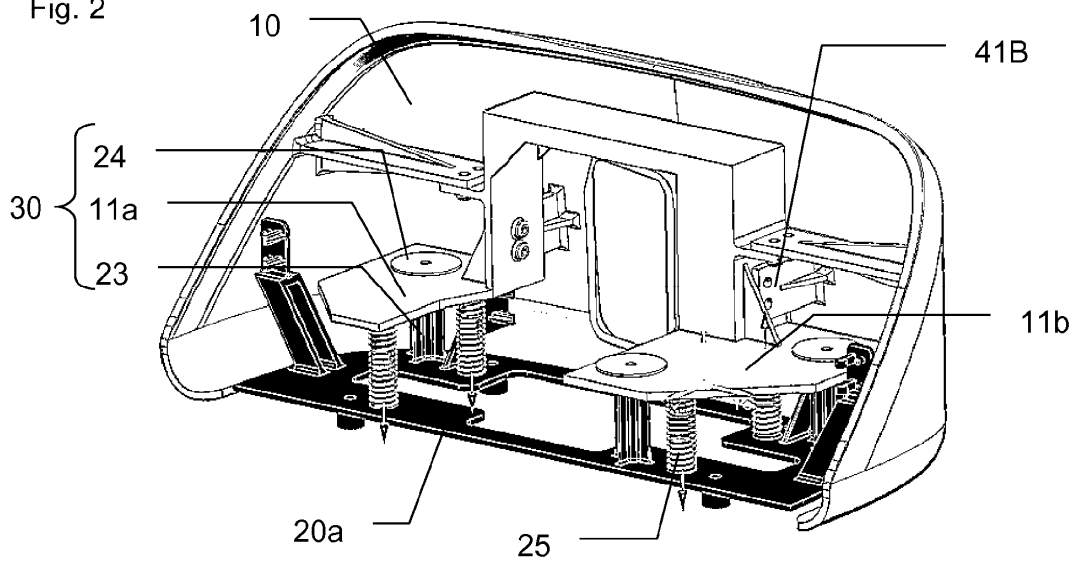


Fig. 3

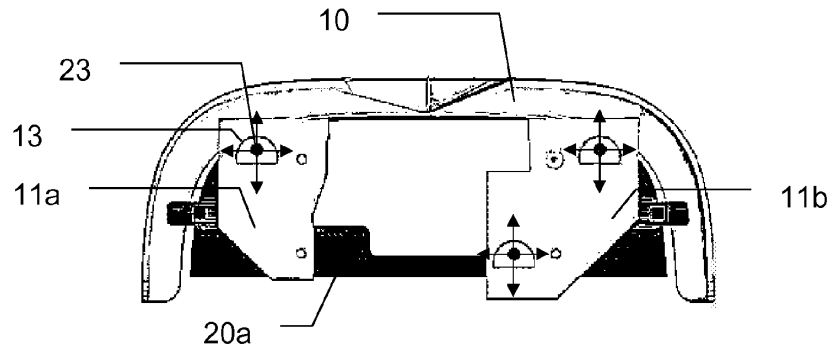


Fig. 4a

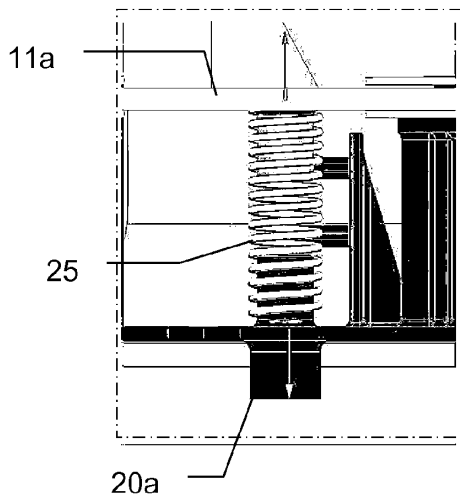


Fig. 4b

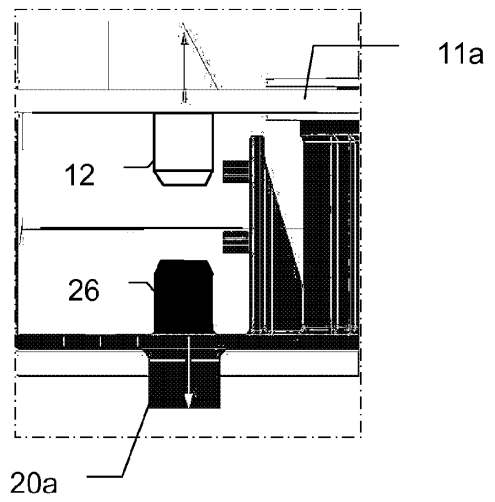


Fig. 5

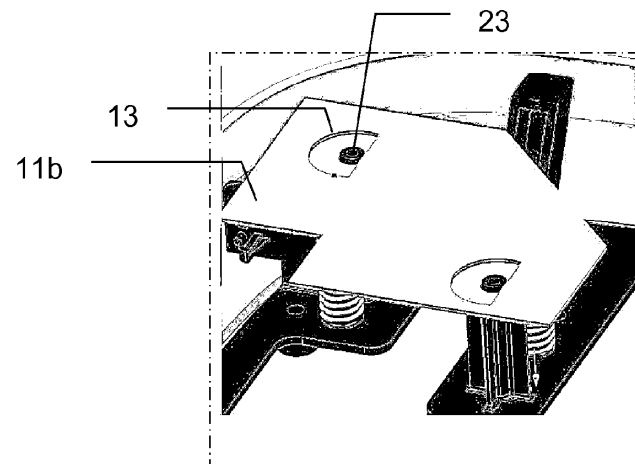


Fig. 6

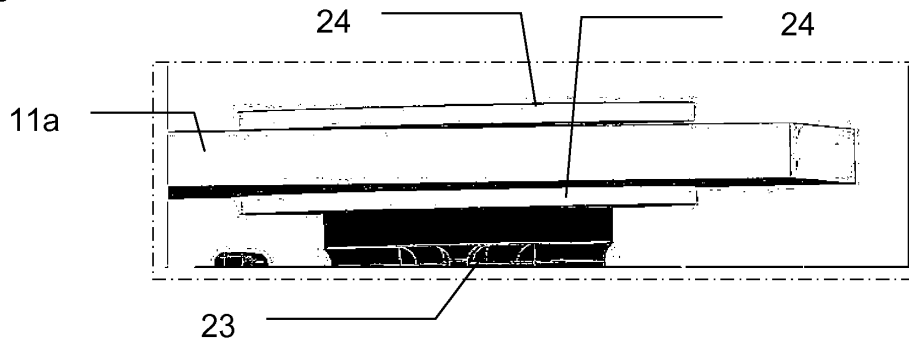


Fig. 7

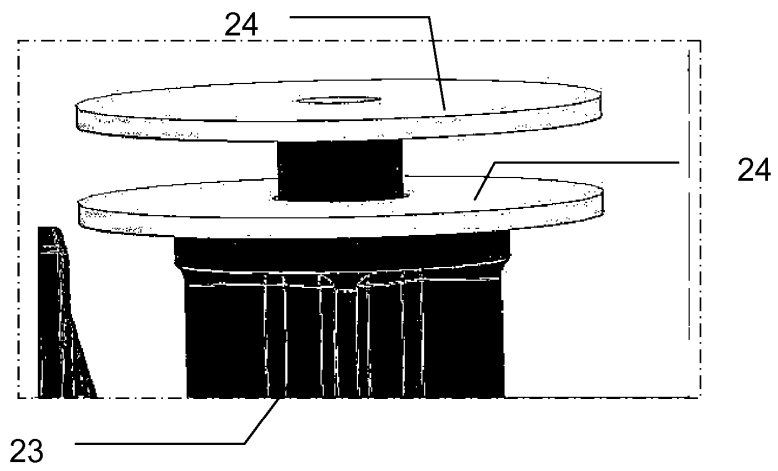


Fig. 8

