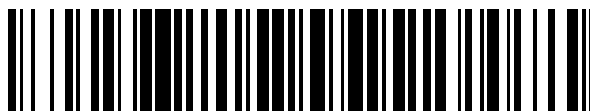


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 848 840**

51 Int. Cl.:

A47L 9/28

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2018** **E 18211741 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.01.2021** **EP 3498144**

54 Título: **Robot de limpieza de suelos**

30 Prioridad:

15.12.2017 FR 1762266

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

12.08.2021

73 Titular/es:

SEB S.A. (100.0%)

**112 Chemin du Moulin Carron, Campus SEB
69130 Ecully, FR**

72 Inventor/es:

DEFLIN, EMMANUEL

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 848 840 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 de suelos

La presente invención se refiere en general a un robot de limpieza de suelos y, en particular, a un robot de limpieza de suelos autónomo provisto de medios para recoger y/o aspirar los residuos.

5 En la técnica anterior se conocen dispositivos autónomos de limpieza de suelos y, en particular, aquellos que detectan automáticamente obstáculos para luego poder sortearlos. Tales dispositivos de limpieza generalmente comprenden uno, o incluso dos, parachoques montados para moverse con respecto a un chasis. El parachoques o los parachoques están equipados con uno o más sensores capaces de detectar el movimiento del parachoques durante el contacto con un obstáculo. Por ejemplo, se conoce un dispositivo de limpieza, distribuido bajo la marca "CLEANmaxx®" y cuyo
10 nombre comercial es "CLEANmaxx 06025 Saugroboter Smart Plus®", que comprende:

- dos parachoques delanteros inferiores, dispuestos a cada lado de un plano medio del robot que contiene una dirección principal de avance del robot y una dirección normal a un plano de apoyo en el suelo, y
- un panel frontal superior para la detección de presencia a distancia, equipado con uno o más detectores de infrarrojos y destinado a detectar la presencia de un obstáculo cercano, sin contacto.

15 Tal arquitectura es adecuada para un robot de limpieza que tiene una altura limitada, típicamente menos de 5 cm, pero es menos adecuada para un robot de limpieza de mayor altura, en particular para un robot de limpieza "2 en 1" diseñado para operar ya sea de forma independiente o manual después de conectar el robot a un tubo de succión flexible. De hecho, en este caso, no es seguro que el robot de limpieza detecte un obstáculo situado a una determinada altura del suelo. Esto da como resultado la no detección del obstáculo y un bloqueo del robot de limpieza contra este
20 obstáculo.

El documento de patente internacional WO2008105634A1 da a conocer un robot de limpieza con 2 parachoques dispuestos uno encima del otro.

25 Un objetivo de la presente invención es dar respuesta a los inconvenientes de la técnica anterior mencionados anteriormente y en particular, en primer lugar, proporcionar un robot de limpieza que permita la detección de cualquier obstáculo, sea cual sea la altura del robot de limpieza y cualquiera que sea la altura del obstáculo.

Para ello, un primer aspecto de la invención se relaciona con un robot limpiador de suelos, que comprende:

- un chasis,
- al menos dos parachoques móviles con respecto al chasis,
- medios para detectar un movimiento de cada uno de los parachoques con respecto al chasis,

30 caracterizado por que los dos parachoques están dispuestos en al menos dos pisos dispuestos respectivamente a diferentes alturas con respecto a un plano de apoyo en el suelo del robot.

El robot está equipado con uno o más elementos de desplazamiento, tales como ruedas, que se posan en el suelo en funcionamiento. El plano tangente a los elementos de desplazamiento (por ejemplo, las ruedas) define el plano de soporte en el suelo del robot.

35 La invención propone equipar el robot de limpieza con un doble nivel de parachoques y así distribuir los parachoques en dos alturas o altitudes diferentes. Ofrece así una solución técnica sencilla para permitir que un robot de limpieza, en particular un robot de limpieza de gran altura, mejore la detección de obstáculos situados más arriba o más abajo. De este modo se mejora la sensibilidad de detección del robot de limpieza.

Ventajosamente, al menos uno de los niveles comprende varios parachoques.

40 En una primera variante de realización, cada uno de los dos niveles comprende varios parachoques.

En una segunda variante de realización, uno de los niveles comprende varios parachoques y el otro nivel comprende un solo parachoques.

Ventajosamente, el nivel o los niveles con varios parachoques comprenden dos parachoques laterales dispuestos a cada lado de un plano medio del robot, perpendicular al plano de apoyo en el suelo.

45 De nuevo, ventajosamente, se interpone un parachoques central entre los dos parachoques laterales. El parachoques central puede tener dos flancos laterales oblicuos, orientados hacia los dos parachoques laterales respectivamente, conectando una cara interior y una cara exterior del parachoques central, estando dicha cara exterior ensanchada con respecto a dicha cara interior. Tal configuración permite limitar, o incluso eliminar, las zonas muertas de no detección

situadas en los intersticios entre el parachoques central y los parachoques laterales. La cara exterior ampliada del parachoques central permite cubrir, al menos parcialmente, estas zonas muertas de no detección.

5 Ventajosamente, una normal al plano de apoyo en el suelo que atraviesa una zona de separación entre dos parachoques vecinos de un nivel pasa a través de un parachoques del otro nivel. Tal configuración permite cubrir la detección de una zona muerta de no detección situada en el hueco entre dos parachoques vecinos en el mismo nivel por un parachoques en el otro nivel.

10 En una variante de realización, la superficie exterior del o de los parachoques de un primero de los dos niveles está retrasada con respecto a una superficie envolvente perpendicular al plano de apoyo en el suelo y tangente a la superficie exterior del o de los parachoques del segundo nivel, hacia el interior del robot. Gracias a ello, en el caso de que un obstáculo golpee al robot en toda su altura (una pared por ejemplo), se evita la multiplicación innecesaria de la fuerza de contacto durante la colisión, lo que limita el desgaste y / o el riesgo de disminución de la sensibilidad de detección del robot.

15 Ventajosamente, se interpone un dispositivo de detección de presencia a distancia entre los dos niveles. Para ello, los dos niveles dejan suficiente espacio entre ellos para albergar el dispositivo de detección de presencia. La detección de obstáculos por contacto mediante los parachoques se complementa así con la detección de obstáculos mediante uno o más sensores de proximidad, antes del contacto con el obstáculo.

20 Por definición, se considera que dos parachoques situados respectivamente en los dos niveles y atravesados por la misma normal al plano de apoyo en el suelo forman un par de parachoques asociados. Ventajosamente, el dispositivo de detección de un parachoques de uno de los dos niveles está conectado en paralelo con el dispositivo de detección del parachoques asociado del otro nivel a una unidad o un circuito de control electrónico. Gracias a ello, tanto si se detecta una colisión con un obstáculo en la parte superior como en la inferior o bien a la vez en la parte superior y en la inferior mediante los medios de detección de movimiento, el robot no hace ninguna diferencia. Interpreta la información de detección como contacto con un obstáculo en la misma zona de su circunferencia e inicia una acción de liberación adecuada.

25 Otras características y ventajas de la presente invención surgirán más claramente al leer la siguiente descripción detallada de una realización de la invención dada a modo de ejemplo no limitativo e ilustrada por los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 representa una vista en perspectiva de un robot de limpieza según un primer ejemplo de realización de la invención, equipado con dos niveles de parachoques móviles;
- 30 • La figura 2 representa una vista frontal del robot de limpieza de la figura 1;
- La figura 3 representa una vista desde arriba del robot de limpieza de la figura 1;
- La figura 4 representa una vista en sección del robot de limpieza de la figura 1, perpendicular a un plano de apoyo en el suelo, mostrando detalles del montaje de los parachoques y de los detectores de movimiento de estos parachoques.
- 35 • La figura 5 representa una variante de realización de un parachoques central tal como los representados en la figura 1.

De entrada se observará que, en las distintas figuras, los elementos que llevan las mismas referencias son elementos idénticos o análogos (correspondientes a variantes de realización), salvo indicación en contrario.

40 La figura 1 representa una vista en perspectiva de un robot de limpieza 100, según una primera realización particular de la invención.

El robot de limpieza 100 está destinado a limpiar un suelo, por ejemplo un suelo de una habitación dentro de una casa o un edificio, de forma autónoma, es decir sin la intervención de un usuario mientras navega. De manera conocida, comprende un chasis 30, ruedas motrices 31, una ranura de succión 32 y, dentro de una carcasa exterior, una bolsa para desechos 33, medios para almacenar energía eléctrica, por ejemplo, un bloque de elementos de batería recargable 34, y una unidad o un circuito electrónico (no mostrado) para controlar el funcionamiento y la navegación del robot de limpieza 100. Las ruedas motrices 31 definen un plano P1 de apoyo en el suelo (perpendicular al plano de la Figura 2), tangente a las ruedas 31 visibles en la Figura 2. Por definición, el plano tangente a las ruedas 31, que se apoyan en el suelo, define el plano de apoyo en el suelo P1 del robot.

50 El robot de limpieza 100 está equipado con varios parachoques 10A-10C y 20A-20C montados para moverse con relación al chasis 30, por ejemplo en traslación paralela al plano de soporte en el suelo P1. Como variante, los parachoques podrían montarse de forma pivotante.

Los diferentes parachoques 10A-10C, 20A-20C son mecánicamente independientes entre sí. Durante el movimiento, cuando el robot de limpieza 100 encuentra un obstáculo, este último entra en contacto con uno o varios parachoques

del robot y mueve el o los parachoques golpeados hacia el interior del robot. De manera conocida, se proporcionan medios elásticos para devolver el parachoques o los parachoques desplazados a una posición de reposo después de la liberación del obstáculo.

Para detectar la presencia de un obstáculo durante la navegación del robot de limpieza 100, se proporcionan medios de detección dispuestos para detectar un movimiento de cada uno de los parachoques con respecto al chasis 30 provocado por el encuentro con un obstáculo. La unidad de control está dispuesta para controlar una modificación de la trayectoria de navegación del robot de limpieza 100, tras el encuentro con un obstáculo, en función del resultado de la detección de un movimiento de uno o varios parachoques 10A-10C y 20A-20C, para liberar al robot del obstáculo y continuar la navegación evitándolo. Estos medios de detección comprenden un conjunto de dispositivos de detección. Cada parachoques 10A-10C, 20A-20C está equipado con uno o más dispositivos de detección capaces de detectar un movimiento de este parachoques con respecto al chasis 30. En una realización particular, un dispositivo de detección instalado en un el parachoques incluye un bloque de sensor óptico, que incorpora un transmisor y un receptor ópticos acoplados, y un mecanismo de pivotamiento del obturador destinado a cortar la transmisión óptica entre el transmisor y el receptor en la posición cerrada y no cortar esta transmisión óptica entre el transmisor y el receptor en la posición retraída (fuera de la posición cerrada). En la figura 4 se ven dos obturadores 21A y 11A. Tomemos el ejemplo del dispositivo de detección montado en el parachoques 10A y que comprende el obturador 11A, como se muestra en la figura 4. En ausencia de apoyo del parachoques 10A contra un obstáculo (o contra cualquier otro elemento), el parachoques 10A está en la posición de reposo y el obturador 11A se coloca en la posición retraída para que un rayo óptico emitido por el emisor sea recibido por el receptor del bloque de sensor óptico. Cuando el parachoques 10A choca contra un obstáculo (o cualquier otro elemento) durante la trayectoria del robot de limpieza 100, se mueve hacia el interior del robot 100 con relación al chasis 30, lo que hace que el obturador 11A pivote desde su posición retraída a una posición cerrada en la que se interrumpe la transmisión óptica entre el transmisor y el receptor del bloque de sensor óptico. La unidad de control interpreta este corte de señal óptica como una indicación de un obstáculo encontrado en la trayectoria del robot de limpieza 100, al nivel de una zona que comprende el parachoques considerado 10A, y luego controla las ruedas motrices 31 de manera que desvíe el robot de limpieza 100 de este obstáculo. Los otros dispositivos de detección funcionan de la misma manera.

Las figuras 1 y 2 muestran, respectivamente, una vista frontal en perspectiva y una vista frontal del robot de limpieza 100. El término "delante" aquí se refiere a una dirección nominal de avance del robot de limpieza 100. Como puede verse en estas Figuras 1 y 2, los parachoques 10A-10C, 20A-20C están dispuestos en dos niveles dispuestos respectivamente en alturas, o altitudes, diferentes con respecto al plano P1 de apoyo en el suelo del robot. En este caso, los parachoques 10A-10C forman un primer nivel y los parachoques 20A-20C forman un segundo nivel. Cada nivel comprende un plano mediano que atraviesa globalmente los parachoques en su mitad y paralelo al plano de apoyo en el suelo P1. Los parachoques 10A-10C, 20A-20C tienen aquí la forma de partes de cilindro que tienen el mismo eje central AX perpendicular al plano P1 de apoyo en el suelo. En el primer ejemplo de realización mostrado en estas Figuras 1 y 2, el primer nivel comprende un conjunto de tres parachoques 10A-10C y el segundo nivel también comprende un conjunto de tres parachoques 20A-20C. Cada juego de tres parachoques 10A-10C (20A-20C) comprende dos parachoques laterales 10A, 10C (20A, 20C) dispuestos a cada lado de un plano mediano P2 del robot 100 (intersecando el robot 100 generalmente en su mitad), perpendicular al plano de apoyo en el suelo P1, y un parachoques central 10B (20B) ubicado entre los dos parachoques laterales 10A, 10C (20A, 20C) y atravesado por el plano mediano P2 del robot 100. Cada uno de los parachoques laterales 10A, 10C (20A, 20C) está equipado, por ejemplo, con dos dispositivos de detección de movimiento. El parachoques central 10B (20B) puede equiparse con un único dispositivo de detección. Sin embargo, podrían preverse otras configuraciones de los medios de detección. En cualquier caso, cada parachoques está equipado con al menos un dispositivo para detectar el movimiento de dicho parachoques.

En el primer ejemplo de realización, como se muestra en las Figuras 1 y 2, una normal al plano de apoyo en el suelo P1 que pasa a través de una zona de separación entre dos parachoques vecinos del primer nivel (por ejemplo, entre los dos parachoques 10A y 10B o entre los dos parachoques 10B y 10C) también pasa a través de una zona de separación entre dos parachoques vecinos del segundo nivel (respectivamente entre los dos parachoques 20A y 20B o 20B y 20C). Alternativamente, para mejorar la detección de obstáculos y evitar la presencia de una zona muerta de no detección en el diseño del robot de limpieza 100, los respectivos parachoques de los dos niveles pueden disponerse de manera que una normal al plano de apoyo en el suelo P1 que atraviesa una zona de separación entre dos parachoques vecinos en un nivel cruza un parachoques en el otro nivel. Así, en una variante del primer ejemplo de realización de la figura 1, el parachoques central de uno de los niveles es angularmente más ancho que el parachoques central del otro nivel. En otra variante, el parachoques central de uno de los niveles está desplazado angularmente con respecto al parachoques central del otro nivel.

Los dos niveles de parachoques 10A-10C y 20A-20C forman entre ellos un alojamiento para recibir un dispositivo de detección de presencia 40 destinado a detectar la presencia de un obstáculo cerca del robot, sin contacto. El dispositivo de detección de presencia 40 se interpone así los dos niveles de parachoques 10A-10C y 20A-20C. Por ejemplo, tiene la forma general de una banda en forma de una parte de cilindro con un eje central AX. Su función es detectar la presencia de un obstáculo cerca del robot de limpieza 100 sin que este último entre en contacto con el obstáculo. Comprende uno o más sensores de proximidad o detectores de presencia, por ejemplo, sensores de infrarrojos.

En el primer ejemplo de realización de la invención, como se muestra en la figura 1, una superficie de envolvente perpendicular al plano P1 de apoyo en el suelo y tangente a la superficie exterior del parachoques o de los parachoques de uno de los pisos es, igualmente, tangente a la superficie exterior del o de los parachoques del otro nivel. Los parachoques de los dos niveles quedan así alineados verticalmente.

- 5 Gracias al doble nivel del parachoques y al doble juego de sensores de movimiento instalados en estos parachoques, distribuidos en la parte superior e inferior del robot, la invención ofrece una solución técnica sencilla para mejorar la detección de obstáculos especialmente indicada para robots de gran altura, típicamente superior a 5 cm.

- 10 Por definición, se considera que dos parachoques pertenecientes respectivamente a los dos niveles y atravesados por una misma normal al plano de apoyo en el suelo forman un par de parachoques asociados. Por ejemplo, en la Figura 1, el robot incluye tres pares de parachoques asociados: 10A y 20A, 10B y 20B, 10C y 20C. En una realización particular de la invención, el dispositivo de detección de un parachoques de uno de los dos niveles está conectado en paralelo con el dispositivo de detección del parachoques asociado al otro nivel de la unidad. o al circuito de control electrónico. Así, sea cual sea la altitud del obstáculo golpeado durante una colisión con el robot de limpieza 100, este último detecta el contacto en una misma porción vertical de su circunferencia, sin distinguir entre la parte superior e inferior del robot 100. El robot 100 puede entonces cambiar su trayectoria para sortear el obstáculo, por orden de la unidad de control. Por tanto, las conexiones son sencillas de realizar, sin degradar la precisión de la navegación en caso de colisión con un obstáculo.

- 20 En la Figura 5, se muestra una variante de realización del parachoques central de un nivel (aquí el parachoques 10B) que comprende dos flancos laterales oblicuos 12B, 13B, orientados hacia los dos parachoques laterales vecinos 10A, 10C respectivamente, conectando una cara interior y una cara exterior del parachoques central 10B. La cara exterior del parachoques central 10B se ensancha con respecto a su cara interior. La geometría del parachoques central 10B se mejora así para reducir, o incluso eliminar, una zona muerta de no detección ubicada en el espacio entre dos parachoques vecinos 10A-10B y 10B-10C.

- 25 En el primer ejemplo de realización descrito con referencia a las figuras 1-4, los dos niveles comprenden cada uno tres parachoques 10A-10C y 20A-20C. Evidentemente, son posibles otras configuraciones. Por ejemplo, el número de parachoques de un nivel puede ser igual a 2 o superior a 3. En el caso de un escenario con dos parachoques, estos son, por ejemplo, dos parachoques laterales dispuestos en a cada lado del plano mediano P2 del robot 100. Los dos niveles también pueden comprender diferentes números respectivos de parachoques, por ejemplo, dos parachoques en la parte inferior y tres parachoques en la parte superior.

- 30 Según un segundo ejemplo de realización, uno de los niveles tiene un solo parachoques y el otro piso tiene varios parachoques, por ejemplo dos parachoques. En este caso, el nivel con varios parachoques se sitúa preferiblemente entre el plano de apoyo en el suelo P1 y el nivel con un solo parachoques. En otras palabras, el nivel superior tiene un solo parachoques y el nivel inferior tiene varios parachoques, por ejemplo, dos parachoques. En el caso de que el robot tenga un primer nivel con un solo parachoques y un segundo nivel con dos parachoques, una normal al plano de apoyo en el suelo P1 y que pasa por una zona de separación entre los dos parachoques del segundo nivel cruza el parachoques del primer nivel. Gracias a ello, el parachoques único del primer nivel permite cubrir la detección de una zona muerta de no detección ubicada en la separación entre los dos parachoques vecinos del segundo nivel.

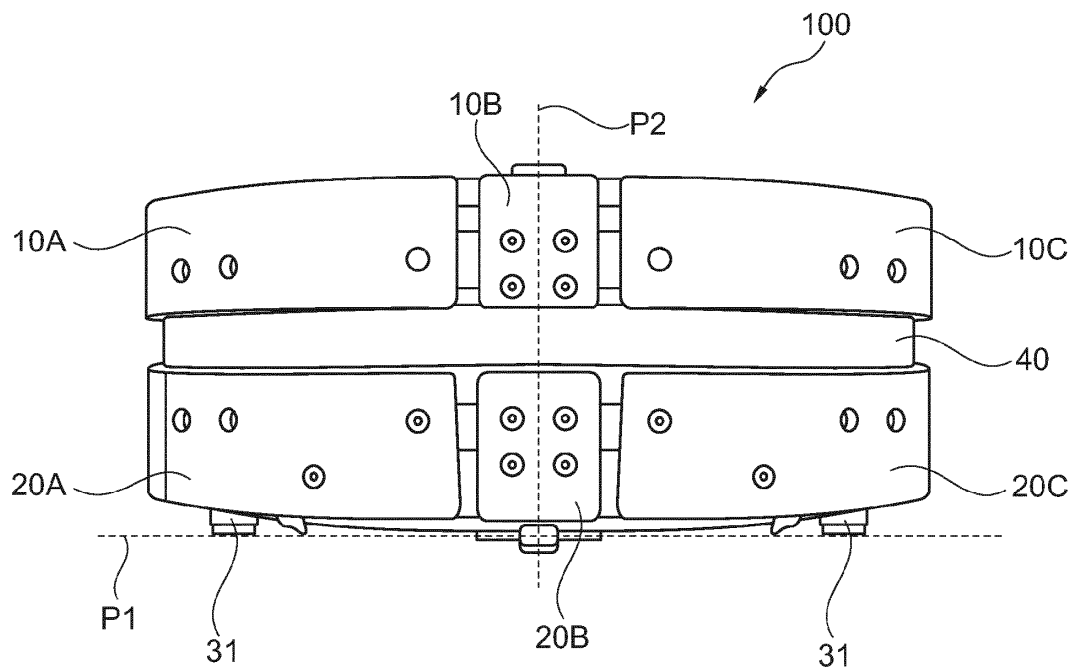
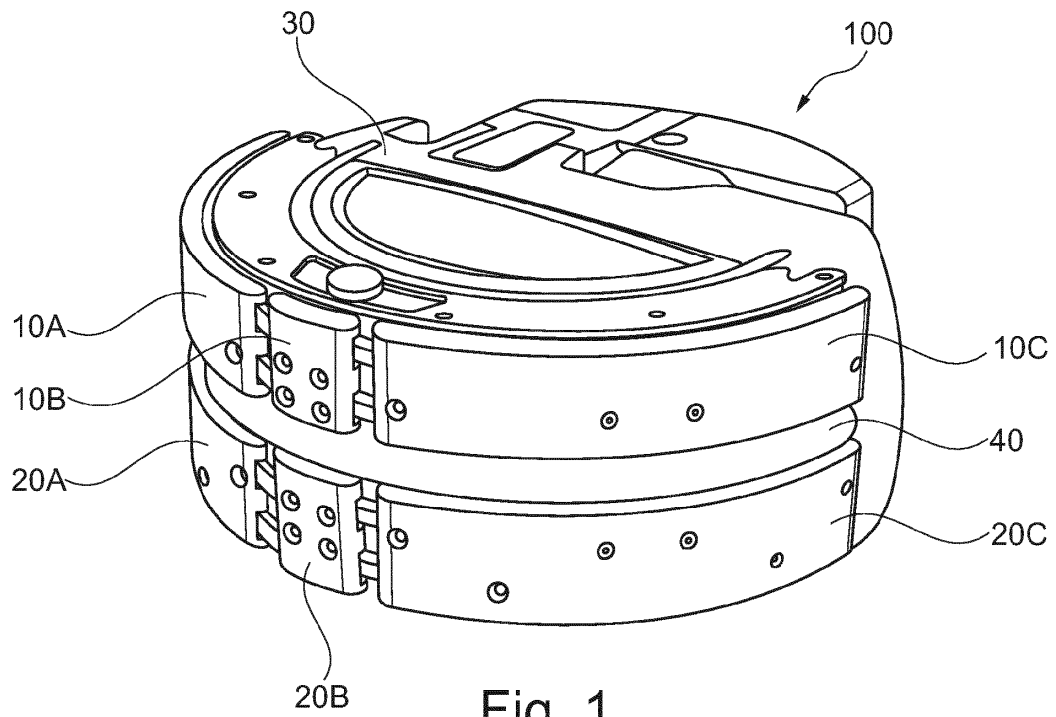
- 40 En el primer ejemplo de realización de la invención (figura 1), los parachoques de los dos niveles están alineados verticalmente, como se explicó anteriormente. Según una variante de realización, la superficie exterior del o de los parachoques de un primero de los dos niveles está retrasada con respecto a una superficie de envolvente perpendicular al plano de apoyo en el suelo P1 y tangente a la superficie exterior del o de los parachoques del segundo nivel, hacia el interior del robot. Preferiblemente, dicho segundo nivel está ubicado entre el plano de apoyo en el suelo P1 y dicho primer nivel. En otras palabras, el nivel superior de parachoques está retrasado con respecto al nivel inferior del parachoques. El retraso puede ser un ligero desplazamiento del orden de un centímetro o incluso unos pocos centímetros. Permite no multiplicar la fuerza de contacto provocada por un obstáculo que golpea al robot en toda su altura (por ejemplo, una pared), lo que podría reducir la sensibilidad de detección con el tiempo.

El robot de limpieza 100 podría incluir más de dos niveles para cubrir toda la altura del robot en el caso de que este último tenga una altura muy grande.

- 50 Se entenderá que se pueden realizar diversas modificaciones y / o mejoras obvias para los expertos en la técnica en las diversas realizaciones de la invención descritas en la presente descripción sin apartarse del marco de la invención definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Robot de limpieza de suelos, compuesto por:
 - un chasis (30),
 - al menos dos parachoques (10A-10C, 20A-20C) móviles con respecto al chasis (30),
- 5
 - medios para detectar un movimiento de cada uno de los parachoques (10A-10C, 20A-20C) con respecto al chasis (30),
 - estando dispuestos los dos parachoques (10A-10C, 20A-20C) en al menos dos niveles dispuestos, respectivamente, a diferentes alturas con respecto a un plano de apoyo el suelo (P1) del robot (100),
 - caracterizado por que
- 10
 - al menos uno de los niveles comprende varios parachoques (10A-10C; 20A-20C), y
 - una normal al plano de apoyo en el suelo (P1) que atraviesa una zona de separación entre dos parachoques vecinos de un nivel pasa por un parachoques del otro nivel.
2. Robot de limpieza según la reivindicación 1, en el que cada uno de los dos niveles comprende varios parachoques (10A-10C, 20A-20C).
- 15 3. Robot de limpieza según la reivindicación 1, caracterizado por que uno de los dos niveles comprende varios parachoques y el otro nivel comprende un solo parachoques.
4. Robot de limpieza según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el o los niveles con varios parachoques comprenden dos parachoques laterales (10A, 10C; 20A, 20C) con respecto a una dirección de avance del robot.
- 20 5. Robot de limpieza según la reivindicación 4, donde el o los niveles con varios parachoques comprenden un parachoques central (10B; 20B) insertado entre los dos parachoques laterales (10A, 10C; 20A, 20C).
6. Robot de limpieza según la reivindicación anterior, en el que el parachoques central (10B) tiene dos flancos laterales oblicuos, orientados hacia los dos parachoques laterales (10A, 10C), respectivamente, conectando una cara interior y una cara exterior del parachoques central (10B), estando dicha cara exterior agrandada con respecto a dicha cara interior.
- 25 7. Robot de limpieza según la reivindicación 3, en el que el nivel con varios parachoques se sitúa entre el plano de apoyo en el suelo (P1) y el nivel con un solo parachoques.
8. Robot de limpieza según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el o los parachoques de uno primero de los dos niveles se dispone retrasado con respecto al parachoques del segundo nivel, en el interior de una envolvente exterior del o de los parachoques del segundo nivel
- 30 9. Robot de limpieza según la reivindicación anterior, caracterizado por que dicho segundo nivel está situado entre el plano de apoyo en el suelo (P1) y dicho primer nivel.
10. Robot de limpieza según una de las reivindicaciones anteriores, en el que entre los dos niveles (10A-10C, 20A-20C) se inserta un dispositivo de detección de presencia a distancia (40).
- 35 11. Robot de limpieza según una de las reivindicaciones anteriores, en el que cada parachoques está equipado con al menos un dispositivo de detección para detectar un movimiento de dicho parachoques con respecto al chasis.
12. Robot de limpieza según la reivindicación anterior, en el que dos parachoques situados, respectivamente, en los dos niveles y atravesados por una misma normal al plano de apoyo en el suelo (P1) forman un par de parachoques asociados, y el dispositivo de detección de un parachoques de uno de los dos niveles se conecta en paralelo con el dispositivo de detección del parachoques asociado al otro nivel a una unidad de control central.



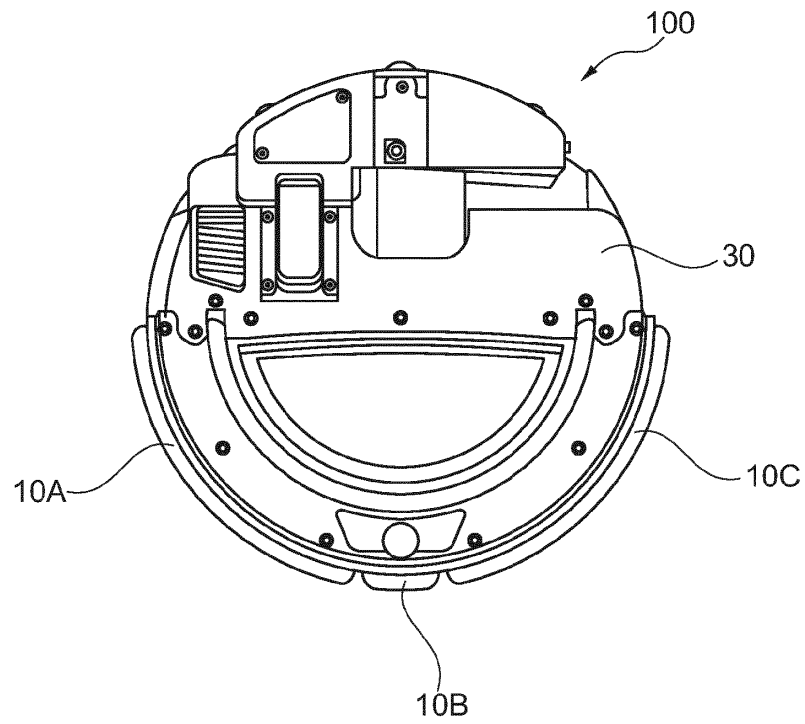


Fig. 3

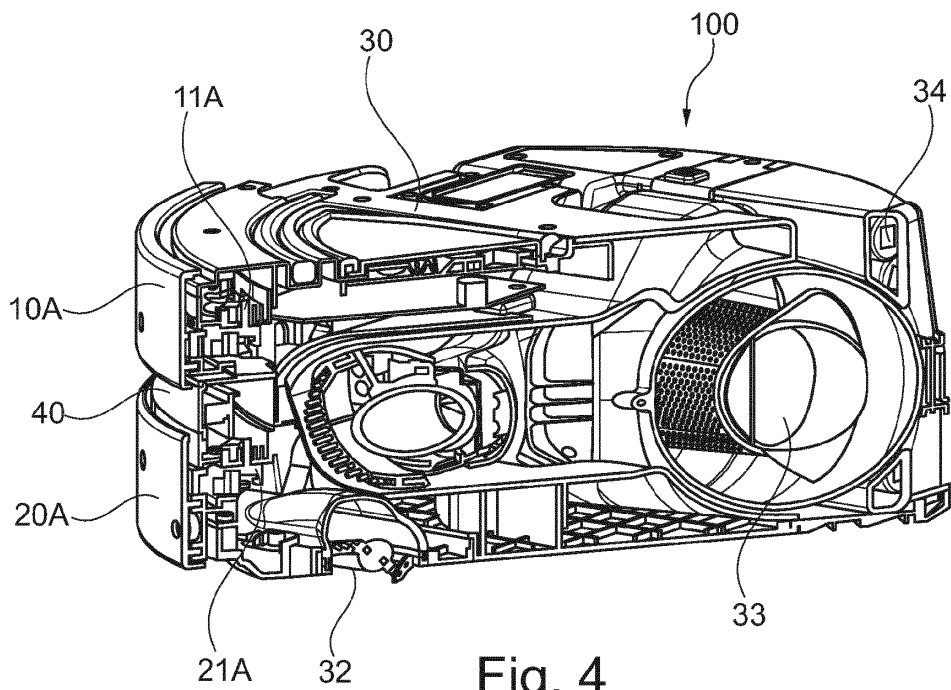


Fig. 4

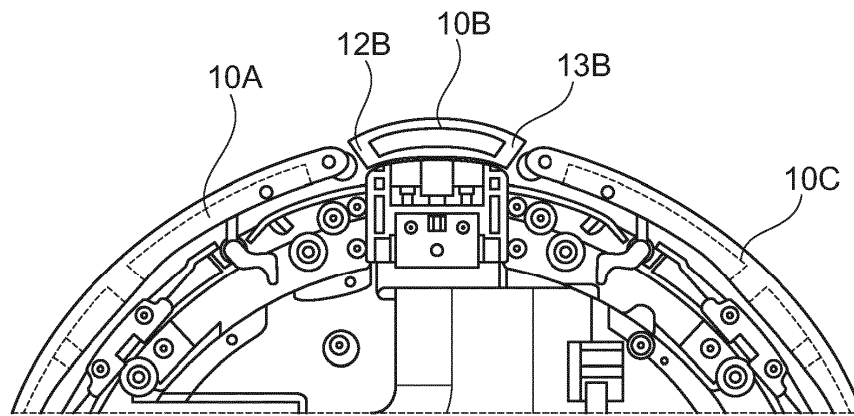


Fig. 5