



(11)

EP 3 498 144 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
06.01.2021 Bulletin 2021/01

(51) Int Cl.:
A47L 9/28 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18211741.6**

(22) Date de dépôt: **11.12.2018**

(54) **ROBOT DE NETTOYAGE DES SOLS**

BODENREINIGUNGSROBOTER

FLOOR CLEANING ROBOT

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **15.12.2017 FR 1762266**

(43) Date de publication de la demande:
19.06.2019 Bulletin 2019/25

(73) Titulaire: **SEB S.A.
69130 Ecully (FR)**

(72) Inventeur: **DEFLIN, Emmanuel
69570 Dardilly (FR)**

(74) Mandataire: **SEB Développement
Direction Propriété industrielle - Brevets
112, chemin du Moulin Carron
Campus SEB - CS 90229
69134 Ecully Cedex (FR)**

(56) Documents cités:
**WO-A1-2008/105634 WO-A1-2015/163374
WO-A2-2005/077240 KR-B1- 100 765 848**

EP 3 498 144 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne de manière générale un robot de nettoyage des sols, et en particulier un robot autonome de nettoyage des sols pourvu de moyens de récupération et/ou d'aspiration des déchets.

[0002] Il est connu dans l'art antérieur des dispositifs de nettoyage autonomes des sols, et en particulier ceux qui détectent automatiquement les obstacles pour pouvoir ensuite les contourner. De tels dispositifs de nettoyage comprennent généralement un, voire deux, pare-chocs montés mobiles par rapport à un châssis. Le ou les pare-chocs sont équipés d'un ou plusieurs capteurs aptes à détecter un mouvement du pare-chocs lors d'un contact avec un obstacle. Par exemple, on connaît un dispositif de nettoyage, distribué sous la marque « CLEANmaxx® » et dont le nom commercial est « CLEANmaxx 06025 Saugroboter Smart Plus® », comprenant :

- deux pare-chocs avant inférieurs, agencés de part et d'autre d'un plan médian du robot contenant une direction principale d'avancement du robot et une direction normale à un plan d'appui au sol, et
- un bandeau avant supérieur de détection de présence à distance, équipé d'un ou plusieurs détecteurs infra-rouge et destiné à détecter la présence d'un obstacle à proximité, sans contact.

[0003] Une telle architecture est adaptée à un robot de nettoyage ayant une hauteur limitée, typiquement inférieure à 5 cm, mais elle convient moins bien à un robot de nettoyage de plus grande hauteur, notamment à un robot de nettoyage « 2 en 1 » conçu pour fonctionner soit de façon autonome, soit manuellement après raccordement du robot à un tube flexible d'aspiration. En effet, dans ce cas, il n'est pas certain que le robot de nettoyage détecte un obstacle situé à une certaine altitude par rapport au sol. Il en résulte une non-détection de l'obstacle et un blocage du robot de nettoyage contre cet obstacle.

[0004] WO2008105634A1 divulgue un robot de nettoyage avec 2 pare-chocs disposés l'un au-dessus de l'autre.

[0005] Un but de la présente invention est de répondre aux inconvénients de l'art antérieur mentionnés ci-dessus et en particulier, tout d'abord, de proposer un robot de nettoyage qui permet la détection de tout obstacle, quelle que soit la hauteur du robot de nettoyage et quelle que soit l'altitude de l'obstacle.

[0006] Pour cela un premier aspect de l'invention concerne un robot de nettoyage des sols, comprenant :

- un châssis,
- au moins deux pare-chocs mobiles par rapport au châssis,

- des moyens de détection d'un mouvement de chacun des pare-chocs par rapport au châssis,

caractérisé en ce que les deux pare-chocs sont disposés sur au moins deux étages respectivement agencés à des hauteurs différentes par rapport à un plan d'appui au sol du robot.

[0007] Le robot est équipé d'un ou plusieurs organes de déplacement, tels que des roues, qui viennent reposer sur le sol en fonctionnement. Le plan tangent aux organes de déplacement (par exemple les roues) définit le plan d'appui au sol du robot.

[0008] L'invention propose d'équiper le robot de nettoyage avec un double étage de pare-chocs et de répartir ainsi les pare-chocs sur deux hauteurs ou altitudes différentes. Elle offre ainsi une solution technique simple pour permettre à un robot de nettoyage, notamment à un robot de nettoyage de grande hauteur, d'améliorer la détection d'obstacles situés plus ou moins haut. La sensibilité de détection du robot de nettoyage est ainsi améliorée.

[0009] Avantageusement, l'un au moins des étages comprend plusieurs pare-chocs.

[0010] Dans une première variante de réalisation, chacun des deux étages comprend plusieurs pare-chocs.

[0011] Dans une deuxième variante de réalisation, l'un des étages comprend plusieurs pare-chocs et l'autre étage comprend un seul pare-chocs.

[0012] Avantageusement, le ou les étages à plusieurs pare-chocs comportent deux pare-chocs latéraux disposés de part et d'autre d'un plan médian du robot, perpendiculaire au plan d'appui au sol.

[0013] Avantageusement encore, un pare-chocs central est interposé entre les deux pare-chocs latéraux. Le pare-chocs central peut présenter deux flancs latéraux obliques, orientés vers les deux pare-chocs latéraux respectivement, reliant une face intérieure et une face extérieure du pare-chocs central, ladite face extérieure étant élargie par rapport à ladite face intérieure. Une telle configuration permet de limiter, voire de supprimer, les zones mortes de non-détection situées aux interstices entre le pare-chocs central et les pare-chocs latéraux. La face extérieure élargie du pare-chocs central permet de couvrir, au moins partiellement, ces zones mortes de non-détection.

[0014] Avantageusement, une normale au plan d'appui au sol qui passe par une zone de séparation entre deux pare-chocs voisins d'un étage traverse un pare-chocs de l'autre étage. Une telle configuration permet de couvrir la détection d'une zone morte de non-détection située à l'interstice entre deux pare-chocs voisins d'un même étage par un pare-chocs de l'autre étage.

[0015] Dans une variante de réalisation, la surface extérieure du ou des pare-chocs d'un premier des deux étages est disposée en retrait par rapport à une surface enveloppe perpendiculaire au plan d'appui au sol et tangente à la surface extérieure du ou des pare-chocs du deuxième étage, vers l'intérieur du robot. Grâce à cela,

en cas d'obstacle heurtant le robot sur toute sa hauteur (un mur par exemple), on évite de démultiplier inutilement la force de contact lors de la collision, ce qui permet de limiter l'usure et/ou le risque de diminution de la sensibilité de détection du robot.

[0016] Un dispositif de détection de présence à distance est avantageusement interposé entre les deux étages. A cet effet, les deux étages ménagent entre eux un espace suffisant pour loger le dispositif de détection de présence. La détection d'obstacle par contact à l'aide des pare-chocs est ainsi complétée par une détection d'obstacle à l'aide d'un ou plusieurs capteurs de proximité, avant contact avec l'obstacle.

[0017] Par définition, on considère que deux pare-chocs respectivement situés sur les deux étages et traversés par une même normale au plan d'appui au sol forment une paire de pare-chocs associés. Avantagusement, le dispositif de détection d'un pare-chocs de l'un des deux étages est connecté en parallèle du dispositif de détection du pare-chocs associé de l'autre étage à une unité ou un circuit électronique de contrôle. Grâce à cela, qu'une collision avec un obstacle soit détectée en partie haute ou en partie basse ou bien à la fois en parties haute et basse par les moyens de détection de mouvement, le robot ne fait pas de différence. Il interprète l'information de détection comme un contact avec un obstacle sur une même zone de sa circonférence et déclenche une action de dégagement appropriée.

[0018] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit d'un mode de réalisation de l'invention donné à titre d'exemple nullement limitatif et illustré par les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue en perspective d'un robot de nettoyage selon un premier exemple de réalisation de l'invention, équipé de deux étages de pare-chocs mobiles ;
- la figure 2 représente une vue de face du robot de nettoyage de la figure 1 ;
- la figure 3 représente une vue de dessus du robot de nettoyage de la figure 1 ;
- la figure 4 représente une vue en coupe du robot de nettoyage de la figure 1, perpendiculairement à un plan d'appui au sol, montrant des détails du montage des pare-chocs et de détecteurs de mouvement de ces pare-chocs,
- la figure 5 représente une variante de réalisation d'un pare-chocs central tel que ceux représentés sur la figure 1.

[0019] D'emblée, on notera que, sur les différentes figures, les éléments portant les mêmes références sont

des éléments identiques ou analogues (correspondant à des variantes de réalisation), sauf indication contraire.

[0020] La figure 1 représente une vue en perspective d'un robot de nettoyage 100, selon un premier exemple particulier de réalisation de l'invention.

[0021] Le robot de nettoyage 100 est destiné à nettoyer un sol, par exemple un sol d'une pièce au sein d'une habitation ou d'un bâtiment, de manière autonome, c'est-à-dire sans l'intervention d'un utilisateur pendant sa navigation. De façon connue, il comprend un châssis 30, des roues motrices 31, une fente d'aspiration 32, et, à l'intérieur d'un boîtier extérieur, un bac à déchets 33, des moyens de stockage d'énergie électrique, par exemple un bloc d'éléments de batterie rechargeables 34, et une unité ou un circuit électronique (non représenté) de contrôle du fonctionnement et de la navigation du robot de nettoyage 100. Les roues motrices 31 définissent un plan P1 d'appui au sol (perpendiculaire au plan de la figure 2), tangent aux roues 31 visibles sur la figure 2. Par définition, le plan tangent aux roues 31, qui viennent reposer sur le sol, définit le plan d'appui au sol P1 du robot.

[0022] Le robot de nettoyage 100 est équipé de plusieurs pare-chocs 10A-10C et 20A-20C montés mobiles par rapport au châssis 30, par exemple en translation parallèlement au plan P1 d'appui au sol. En variante, les pare-chocs pourraient être montés mobiles en pivotement.

[0023] Les différents pare-chocs 10A-10C, 20A-20C sont mécaniquement indépendants les uns des autres. En cours de déplacement, lorsque le robot de nettoyage 100 rencontre un obstacle, ce dernier entre en contact avec un ou plusieurs pare-chocs du robot et déplace vers l'intérieur du robot le ou les pare-chocs heurtés. De façon connue, des moyens élastiques sont prévus pour rappeler le ou les pare-chocs déplacés dans une position de repos après dégagement de l'obstacle.

[0024] Afin de détecter la présence d'un obstacle lors de la navigation du robot de nettoyage 100, il est prévu des moyens de détection agencés pour détecter un mouvement de chacun des pare-chocs par rapport au châssis 30 provoqué par la rencontre avec un obstacle. L'unité de contrôle est agencée pour commander une modification de la trajectoire de navigation du robot de nettoyage 100, suite à la rencontre avec un obstacle, en fonction du résultat de détection d'un mouvement de l'un ou de plusieurs des pare-chocs 10A-10C et 20A-20C, de manière à dégager le robot de l'obstacle et poursuivre la navigation en contournant ce dernier. Ces moyens de détection comprennent un ensemble de dispositifs de détection. Chaque pare-chocs 10A-10C, 20A-20C est équipé d'un ou plusieurs dispositifs de détection aptes à détecter un mouvement de ce pare-chocs par rapport au châssis 30. Dans un exemple particulier de réalisation, un dispositif de détection équipant un pare-chocs comprend un bloc capteur optique, intégrant un émetteur et un récepteur optiques couplés, et un mécanisme de pivotement d'un obturateur destiné à couper une transmission optique entre l'émetteur et le récepteur en position

d'obturation et à ne pas couper cette transmission optique entre l'émetteur et le récepteur en position effacée (en dehors de la position d'obturation). Deux obturateurs 21A et 11A sont visibles sur la figure 4. Prenons l'exemple du dispositif de détection équipant le pare-chocs 10A et comportant l'obturateur 11A, comme représenté sur la figure 4. En l'absence d'appui du pare-chocs 10A contre un obstacle (ou contre tout autre élément), le pare-chocs 10A est en position de repos et l'obturateur 11A est placé en position effacée de manière à ce qu'un rayon optique émis par l'émetteur est reçu par le récepteur du bloc capteur optique. Lorsque le pare-chocs 10A vient heurter un obstacle (ou tout autre élément) lors d'un trajet du robot de nettoyage 100, il se déplace vers l'intérieur du robot 100 par rapport au châssis 30, ce qui fait pivoter l'obturateur 11A de sa position effacée à une position d'obturation dans laquelle la transmission optique entre l'émetteur et le récepteur du bloc capteur optique est interrompue. L'unité de contrôle interprète cette coupure de signal optique comme une indication d'obstacle rencontré sur le trajet du robot de nettoyage 100, au niveau d'une zone comportant le pare-chocs considéré 10A, et commande alors les roues motrices 31 de manière à détourner le robot de nettoyage 100 de cet obstacle. Les autres dispositifs de détection fonctionnent de la même manière.

[0025] Les figures 1 et 2 représentent respectivement une vue en perspective avant et une vue de face du robot de nettoyage 100. Le terme « avant » fait ici référence à une direction nominale d'avancement du robot de nettoyage 100. Comme on peut le voir sur ces figures 1 et 2, les pare-chocs 10A-10C, 20A-20C sont disposés sur deux étages respectivement agencés à des hauteurs, ou altitudes, différentes par rapport au plan P1 d'appui au sol du robot. En l'espèce, les pare-chocs 10A-10C forment un premier étage et les pare-chocs 20A-20C forment un deuxième étage. Chaque étage comprend un plan médian traversant globalement les pare-chocs en leur milieu et parallèle au plan P1 d'appui au sol. Les pare-chocs 10A-10C, 20A-20C ont ici des formes de portions de cylindre ayant un même axe central AX perpendiculaire au plan P1 d'appui au sol. Dans le premier exemple de réalisation représenté sur ces figures 1 et 2, le premier étage comporte un jeu de trois pare-chocs 10A-10C et le deuxième étage comporte également un jeu de trois pare-chocs 20A-20C. Chaque jeu de trois pare-chocs 10A-10C (20A-20C) comporte deux pare-chocs latéraux 10A, 10C (20A, 20C) disposés de part et d'autre d'un plan médian P2 du robot 100 (coupant le robot 100 globalement en son milieu), perpendiculaire au plan P1 d'appui au sol, et un pare-chocs central 10B (20B) situé entre les deux pare-chocs latéraux 10A, 10C (20A, 20C) et traversé par le plan médian P2 du robot 100. Chacun des pare-chocs latéraux 10A, 10C (20A, 20C) est par exemple équipé de deux dispositifs de détection de mouvement. Le pare-chocs central 10B (20B) peut être équipé d'un seul dispositif de détection. Toutefois, on pourrait envisager d'autres configurations des moyens de détection. En toute hypothèse, chaque pare-

chocs est équipé d'au moins un dispositif de détection de mouvement dudit pare-chocs.

[0026] Dans le premier exemple de réalisation tel que représenté sur les figures 1 et 2, une normale au plan d'appui au sol P1 passant dans une zone de séparation entre deux pare-chocs voisins du premier étage (par exemple entre les deux pare-chocs 10A et 10B ou entre les deux pare-chocs 10B et 10C) passe également dans une zone de séparation entre deux pare-chocs voisins du deuxième étage (respectivement entre les deux pare-chocs 20A et 20B ou 20B et 20C). En variante, afin d'améliorer la détection d'obstacle et éviter la présence d'une zone morte de non-détection dans la conception du robot de nettoyage 100, les pare-chocs respectifs des deux étages peuvent être agencés de manière à ce qu'une normale au plan P1 d'appui au sol qui passe par une zone de séparation entre deux pare-chocs voisins d'un étage traverse un pare-chocs de l'autre étage. Ainsi, dans une variante du premier exemple de réalisation de la figure 1, le pare-chocs central de l'un des étages est plus large angulairement que le pare-chocs central de l'autre étage. Dans une autre variante, le pare-chocs central de l'un des étages est décalé angulairement par rapport au pare-chocs central de l'autre étage.

[0027] Les deux étages de pare-chocs 10A-10C et 20A-20C ménagent entre eux un logement de réception d'un dispositif de détection de présence 40 destiné à détecter la présence d'un obstacle à proximité du robot, sans contact. Le dispositif de détection de présence 40 est ainsi interposé entre les deux étages de pare-chocs 10A-10C et 20A-20C. Il a par exemple globalement une forme de bandeau en portion de cylindre d'axe central AX. Sa fonction est de détecter la présence d'un obstacle à proximité du robot de nettoyage 100 sans que ce dernier n'entre en contact avec l'obstacle. Il comprend un ou plusieurs capteurs de proximité ou détecteurs de présence, par exemple des capteurs infra-rouges.

[0028] Dans le premier exemple de réalisation de l'invention tel que représenté sur la figure 1, une surface enveloppe perpendiculaire au plan P1 d'appui au sol et tangente à la surface extérieure du ou des pare-chocs de l'un des étages est également tangente à la surface extérieure du ou des pare-chocs de l'autre étage. Les pare-chocs des deux étages sont ainsi alignés verticalement.

[0029] Grâce au double étage de pare-chocs et au double ensemble de capteurs de mouvement équipant ces pare-chocs, répartis en haut et en bas du robot, l'invention offre une solution technique simple pour améliorer la détection d'obstacle qui convient particulièrement aux robots de grande hauteur, typiquement supérieure à 5 cm.

[0030] Par définition, on considère que deux pare-chocs appartenant respectivement aux deux étages et traversés par une même normale au plan d'appui au sol forment une paire de pare-chocs associés. Par exemple, sur la figure 1, le robot comprend trois paires de pare-chocs associés : 10A et 20A, 10B et 20B, 10C et 20C.

Dans une forme de réalisation particulière de l'invention, le dispositif de détection d'un pare-chocs de l'un des deux étages est connecté en parallèle du dispositif de détection du pare-chocs associé de l'autre étage à l'unité ou au circuit électronique de contrôle. Ainsi, quelle que soit l'altitude de l'obstacle heurté lors d'une collision avec le robot de nettoyage 100, ce dernier détecte un contact sur une même portion verticale de sa circonférence, sans faire de distinction entre le haut et le bas du robot 100. Le robot 100 peut ensuite changer de trajectoire de manière à contourner l'obstacle, sur commande de l'unité de contrôle. Les connexions sont ainsi simples à réaliser, sans dégrader la précision de la navigation en cas de collision avec un obstacle.

[0031] Sur la figure 5, on a représenté une variante de réalisation du pare-chocs central d'un étage (ici le pare-chocs 10B) comportant deux flancs latéraux obliques 12B, 13B, orientés vers les deux pare-chocs latéraux voisins 10A, 10C respectivement, reliant une face intérieure et une face extérieure du pare-chocs central 10B. La face extérieure du pare-chocs central 10B est élargie par rapport à sa face intérieure. La géométrie du pare-chocs central 10B est ainsi améliorée de manière à réduire, voire supprimer, une zone morte de non-détection située à l'interstice entre deux pare-chocs voisins 10A-10B et 10B-10C.

[0032] Dans le premier exemple de réalisation décrit en référence aux figures 1-4, les deux étages comprennent chacun trois pare-chocs 10A-10C et 20A-20C. D'autres configurations sont évidemment envisageables. Par exemple, le nombre de pare-chocs d'un étage peut être égal à 2 ou être supérieur à 3. Dans le cas d'un étage à deux pare-chocs, ceux-ci sont par exemple deux pare-chocs latéraux disposés de part et d'autre du plan médian P2 du robot 100. Les deux étages peuvent également comprendre des nombres respectifs différents de pare-chocs, par exemple deux pare-chocs en bas et trois pare-chocs en haut.

[0033] Selon un deuxième exemple de réalisation, l'un des étages comporte un seul pare-chocs et l'autre étage comporte plusieurs pare-chocs, par exemple deux pare-chocs. Dans ce cas, l'étage à plusieurs pare-chocs est de préférence situé entre le plan P1 d'appui au sol et l'étage à un seul pare-chocs. Autrement dit, l'étage haut comporte un seul pare-chocs et l'étage bas comporte plusieurs pare-chocs, par exemple deux pare-chocs. Dans le cas où le robot comporte un premier étage à un seul pare-chocs et un deuxième étage à deux pare-chocs, une normale au plan P1 d'appui au sol et passant par une zone de séparation entre les deux pare-chocs du deuxième étage traverse le pare-chocs du premier étage. Grâce à cela, le pare-chocs unique du premier étage permet de couvrir la détection d'une zone morte de non-détection située à la séparation entre les deux pare-chocs voisins du deuxième étage.

[0034] Dans le premier exemple de réalisation de l'invention (figure 1), les pare-chocs des deux étages sont alignés verticalement, comme précédemment explicité.

Selon une variante de réalisation, la surface extérieure du ou des pare-chocs d'un premier des deux étages est disposée en retrait par rapport à une surface enveloppe perpendiculaire au plan P1 d'appui au sol et tangente à la surface extérieure du ou des pare-chocs du deuxième étage, vers l'intérieur du robot. De préférence, ledit deuxième étage est situé entre le plan P1 d'appui au sol et ledit premier étage. Autrement dit, l'étage haut de pare-chocs est en retrait par rapport à l'étage bas de pare-chocs. Le retrait peut être un léger décalage de l'ordre d'un centimètre, voire de quelques centimètres. Il permet de ne pas démultiplier la force de contact causée par un obstacle heurtant le robot sur toute sa hauteur (par exemple un mur), ce qui risquerait de diminuer la sensibilité de détection au fil du temps.

[0035] Le robot de nettoyage 100 pourrait comprendre plus de deux étages de manière à couvrir toute la hauteur du robot dans le cas où ce dernier a une hauteur très importante.

[0036] On comprendra que diverses modifications et/ou améliorations évidentes pour l'homme du métier peuvent être apportées aux différents modes de réalisation de l'invention décrits dans la présente description sans sortir du cadre de l'invention défini par les revendications annexées.

Revendications

1. Robot de nettoyage des sols, comprenant :

- un châssis (30),
 - au moins deux pare-chocs (10A-10C, 20A-20C) mobiles par rapport au châssis (30),
 - des moyens de détection d'un mouvement de chacun des pare-chocs (10A-10C, 20A-20C) par rapport au châssis (30),
- les deux pare-chocs (10A-10C, 20A-20C) étant disposés sur au moins deux étages respectivement agencés à des hauteurs différentes par rapport à un plan d'appui au sol (P1) du robot (100),

caractérisé en ce que

- l'un au moins des étages comprend plusieurs pare-chocs (10A-10C ; 20A-20C) et
 - une normale au plan d'appui au sol (P1) qui passe par une zone de séparation entre deux pare-chocs voisins d'un étage traverse un pare-chocs de l'autre étage.
2. Robot de nettoyage selon la revendication 1, dans lequel chacun des deux étages comprend plusieurs pare-chocs (10A-10C, 20A-20C).
3. Robot de nettoyage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'un des étages comprend plusieurs pare-chocs et l'autre étage comprend un seul pare-

chocs.

4. Robot de nettoyage selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le ou les étages à plusieurs pare-chocs comportent deux pare-chocs latéraux (10A, 10C ; 20A, 20C) par rapport à une direction d'avancement du robot.
5. Robot de nettoyage selon la revendication 4, dans lequel le ou les étages à plusieurs pare-chocs comportent un pare-chocs central (10B ; 20B) interposé entre les deux pare-chocs latéraux (10A, 10C ; 20A, 20C).
6. Robot de nettoyage selon la revendication précédente, dans lequel le pare-chocs central (10B) présente deux flancs latéraux obliques, orientés vers les deux pare-chocs latéraux (10A, 10C) respectivement, reliant une face intérieure et une face extérieure du pare-chocs central (10B), ladite face extérieure étant élargie par rapport à ladite face intérieure.
7. Robot de nettoyage selon la revendication 3, dans lequel l'étage à plusieurs pare-chocs est situé entre le plan d'appui au sol (P1) et l'étage à un seul pare-chocs.
8. Robot de nettoyage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le ou les pare-chocs d'un premier des deux étages est disposé en retrait par rapport au(x) pare-chocs du deuxième étage, à l'intérieur d'une enveloppe externe du ou des pare-chocs du deuxième étage.
9. Robot de nettoyage selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** ledit deuxième étage est situé entre le plan d'appui au sol (P1) et ledit premier étage.
10. Robot de nettoyage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un dispositif de détection de présence à distance (40) est interposé entre les deux étages (10A-10C, 20A-20C).
11. Robot de nettoyage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque pare-chocs est équipé d'au moins un dispositif de détection pour détecter un mouvement dudit pare-chocs par rapport au châssis.
12. Robot de nettoyage selon la revendication précédente, dans lequel deux pare-chocs respectivement situés sur les deux étages et traversés par une même normale au plan d'appui au sol (P1) forment une paire de pare-chocs associés, et le dispositif de détection d'un pare-chocs de l'un des deux étages est connecté en parallèle du dispositif de détection du

pare-chocs associé de l'autre étage à une unité centrale de contrôle.

5 Patentansprüche

1. Bodenreinigungsroboter, umfassend:

- einen Rahmen (30),
- mindestens zwei in Bezug auf den Rahmen (30) bewegliche Stoßfänger (10A-10C, 20A-20C),
- Mittel zum Detektieren einer Bewegung jedes der Stoßfänger (10A-10C, 20A-20C) in Bezug auf den Rahmen (30),
- wobei die beiden Stoßfänger (10A-10C, 20A-20C) jeweils auf mindestens zwei Stufen angeordnet sind, die auf unterschiedlichen Höhen in Bezug auf eine Auflageebene am Boden (P1) des Roboters (100) angeordnet sind,
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- mindestens eine der Stufen mehrere Stoßfänger (10A-10C; 20A-20C) umfasst, und
- eine Normale zur Auflageebene am Boden (P1), die durch eine Trennungszone zwischen zwei benachbarten Stoßfängern einer Stufe verläuft, einen Stoßfänger der anderen Stufe quert.

2. Reinigungsroboter nach Anspruch 1, wobei jede der beiden Stufen mehrere Stoßfänger (10A-10C, 20A-20C) umfasst.

3. Reinigungsroboter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine der Stufen mehrere Stoßfänger umfasst und die andere Stufe einen einzigen Stoßfänger umfasst.

4. Reinigungsroboter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Stufe oder Stufen mit mehreren Stoßfängern zwei seitliche Stoßfänger (10A, 10C; 20A, 20C) in Bezug auf eine Fortbewegungsrichtung des Roboters beinhalten.

5. Reinigungsroboter nach Anspruch 4, wobei die Stufe oder Stufen mit mehreren Stoßfängern einen zentralen Stoßfänger (10B; 20B) beinhalten, der zwischen den zwei seitlichen Stoßfängern (10A, 10C; 20A, 20C) zwischengesetzt ist.

6. Reinigungsroboter nach dem vorstehenden Anspruch, wobei der zentrale Stoßfänger (10B) zwei schräge seitliche Flanken aufweist, die jeweils zu den beiden seitlichen Stoßfängern (10A, 10C) ausgerichtet sind, die eine Innenseite und eine Außenseite des zentralen Stoßfängers (10B) verbinden, wobei die Außenseite in Bezug auf die Innenseite verbreitert ist.

7. Reinigungsroboter nach Anspruch 3, wobei sich die Stufe mit mehreren Stoßfängern zwischen der Auflageebene am Boden (P1) und der Stufe mit einem einzigen Stoßfänger befindet.
8. Reinigungsroboter nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der oder die Stoßfänger einer ersten der beiden Stufen in Bezug auf den (die) Stoßfänger der zweiten Stufe im Inneren einer Außenhülle des oder der Stoßfänger(s) der zweiten Stufe zurückversetzt angeordnet ist.
9. Reinigungsroboter nach dem vorstehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die zweite Stufe zwischen der Auflageebene am Boden (P1) und der ersten Stufe befindet.
10. Reinigungsroboter nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine Fernpräsenzdetektionsvorrichtung (40) zwischen den beiden Stufen (10A-10C, 20A-20C) zwischengesetzt ist.
11. Reinigungsroboter nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei jeder Stoßfänger mit mindestens einer Detektionsvorrichtung zum Detektieren einer Bewegung des Stoßfängers in Bezug auf den Rahmen ausgerüstet ist.
12. Reinigungsroboter nach dem vorstehenden Anspruch, wobei zwei Stoßfänger, die sich jeweils auf den beiden Stufen befinden und durch eine selbe Normale zur Auflageebene am Boden (P1) gequert werden, ein Paar von assoziierten Stoßfängern bilden, und die Detektionsvorrichtung eines Stoßfängers von einer der beiden Stufen parallel zur Detektionsvorrichtung des assoziierten Stoßfängers der anderen Stufe mit einer Zentralsteuerungseinheit verbunden ist.

Claims

1. Floor cleaning robot, comprising:
 - a chassis (30),
 - at least two bumpers (10A-10C, 20A-20C) movable with respect to the chassis (30),
 - means for detecting a movement of each of the bumpers (10A-10C, 20A-20C) with respect to the chassis (30),
 the two bumpers (10A-10C, 20A-20C) being arranged on at least two stages respectively arranged at different heights with respect to a plane bearing the floor (P1) of the robot (100), **characterised in that**
 - at least one of the stages comprises several bumpers (10A-10C; 20A-20C), and
 - a normal to the plane bearing the floor (P1)

which passes through a separation zone between two bumpers in the vicinity of a stage passes through a bumper of the other stage.

2. Cleaning robot according to claim 1, wherein each of the two stages comprises several bumpers (10A-10C, 20A-20C).
3. Cleaning robot according to claim 1, **characterised in that** one of the stages comprises several bumpers and the other stage comprises one single bumper.
4. Cleaning robot according to one of claims 1 to 3, wherein the stage(s) with several bumpers comprise two side bumpers (10A, 10C; 20A, 20C) with respect to a direction of advancement of the robot.
5. Cleaning robot according to claim 4, wherein the stage(s) with several bumpers comprise a central bumper (10B; 20B) inserted between the two side bumpers (10A, 10C; 20A, 20C).
6. Cleaning robot according to the preceding claim, wherein the central bumper (10B) has two oblique side flanks, oriented towards the two side bumpers (10A, 10C) respectively, connecting a lower face and an upper face of the central bumper (10B), said outer face being enlarged with respect to said lower face.
7. Cleaning robot according to claim 3, wherein the stage with several bumpers is situated between the plane bearing the floor (P1) and the stage with one single bumper.
8. Cleaning robot according to one of the preceding claims, wherein the bumper(s) of a first of the two stages is arranged removed with respect to the bumper(s) of the second stage, inside an outer casing of the bumper(s) of the second stage.
9. Cleaning robot according to the preceding claim, **characterised in that** said second stage is situated between the plane bearing the floor (P1) and said first stage.
10. Cleaning robot according to one of the preceding claims, wherein a device for detecting presence remotely (40) is inserted between the two stages (10A-10C, 20A-20C).
11. Cleaning robot according to one of the preceding claims, wherein each bumper is equipped with at least one detection device for detecting a movement of said bumper with respect to the chassis.
12. Cleaning robot according to the preceding claim, wherein two bumpers respectively situated on the two stages and passed through by one same normal

to the plane bearing the floor (P1) form a pair of associated bumpers, and the device for detecting a bumper of one of the two stages is connected in parallel from the device for detecting the bumper associated with the stage to a central control unit.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

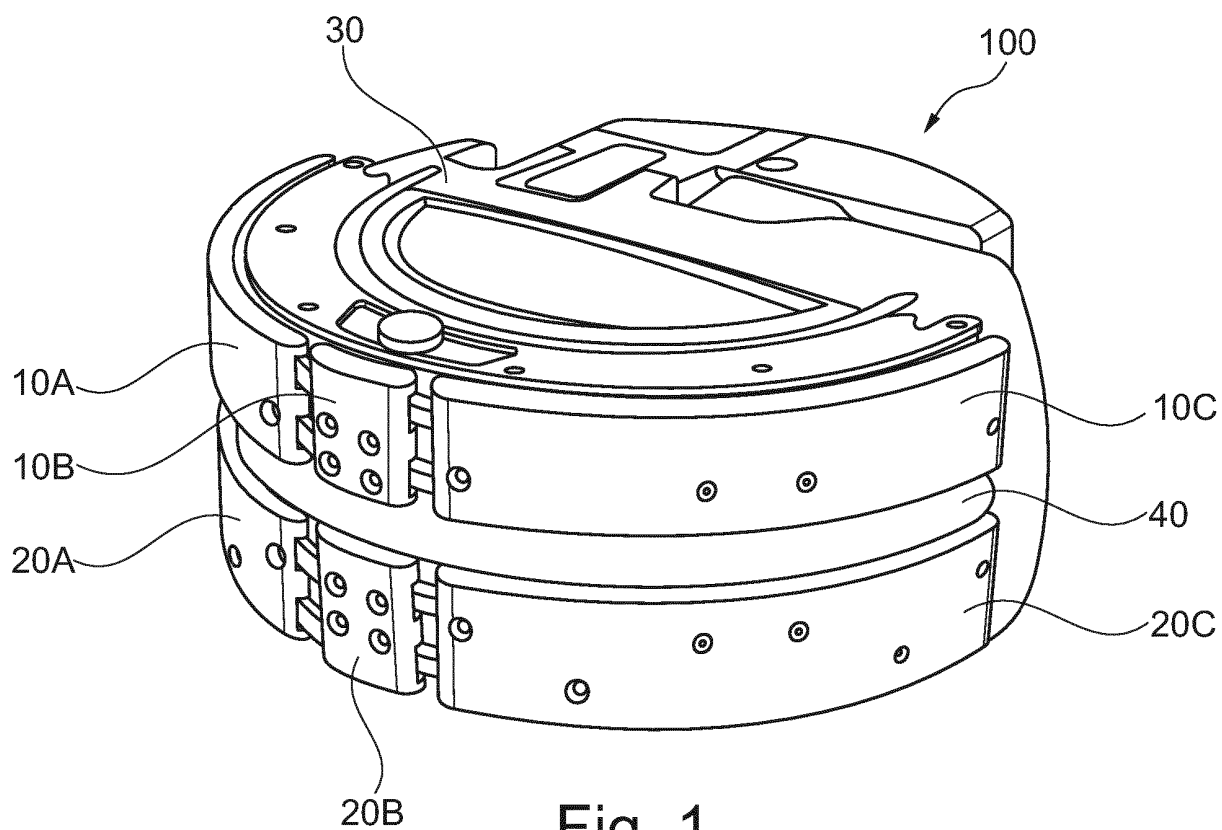


Fig. 1

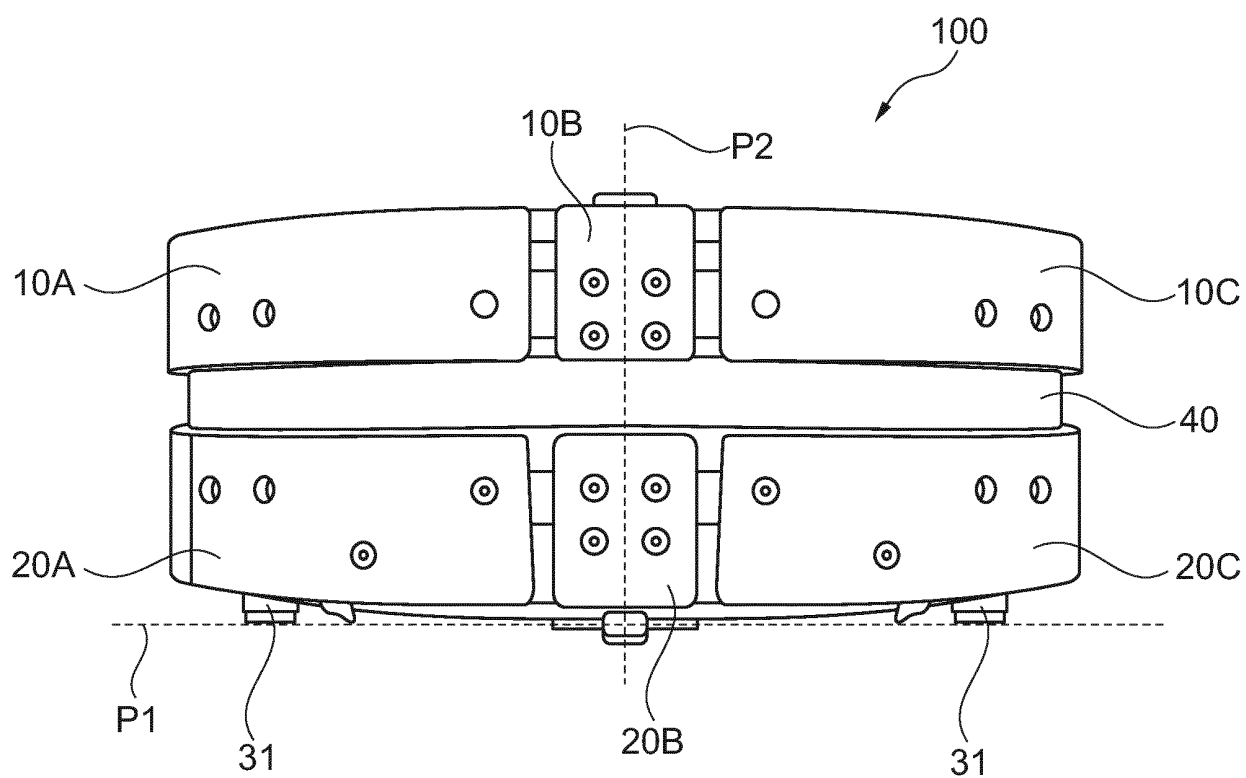


Fig. 2

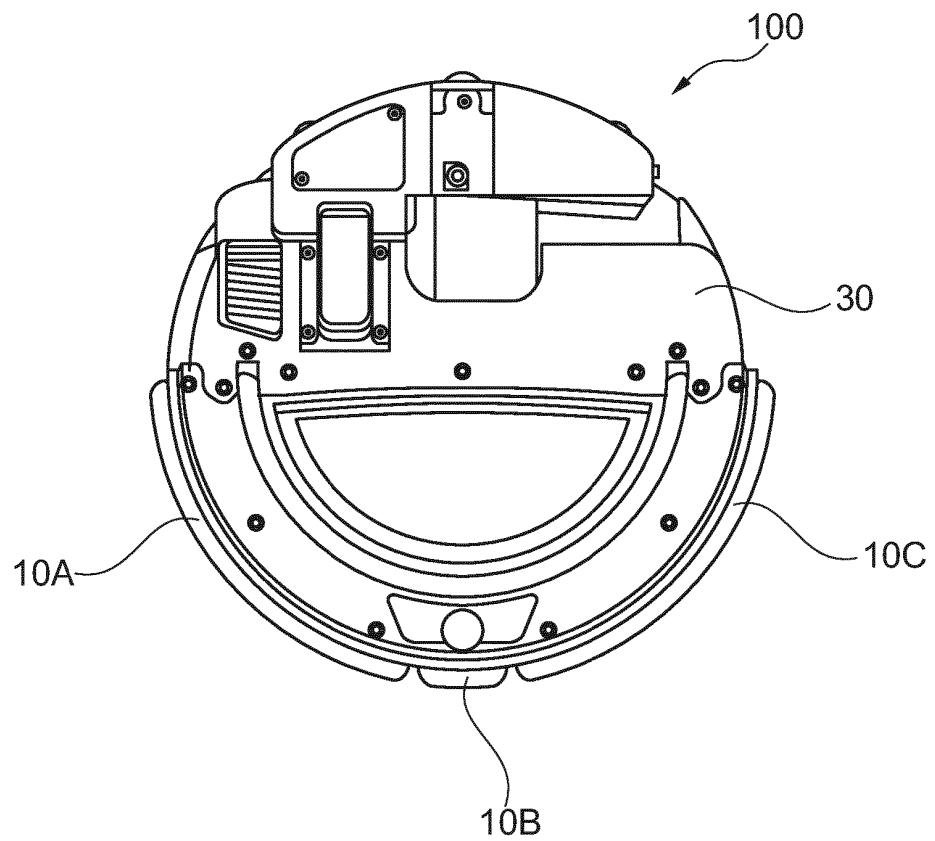


Fig. 3

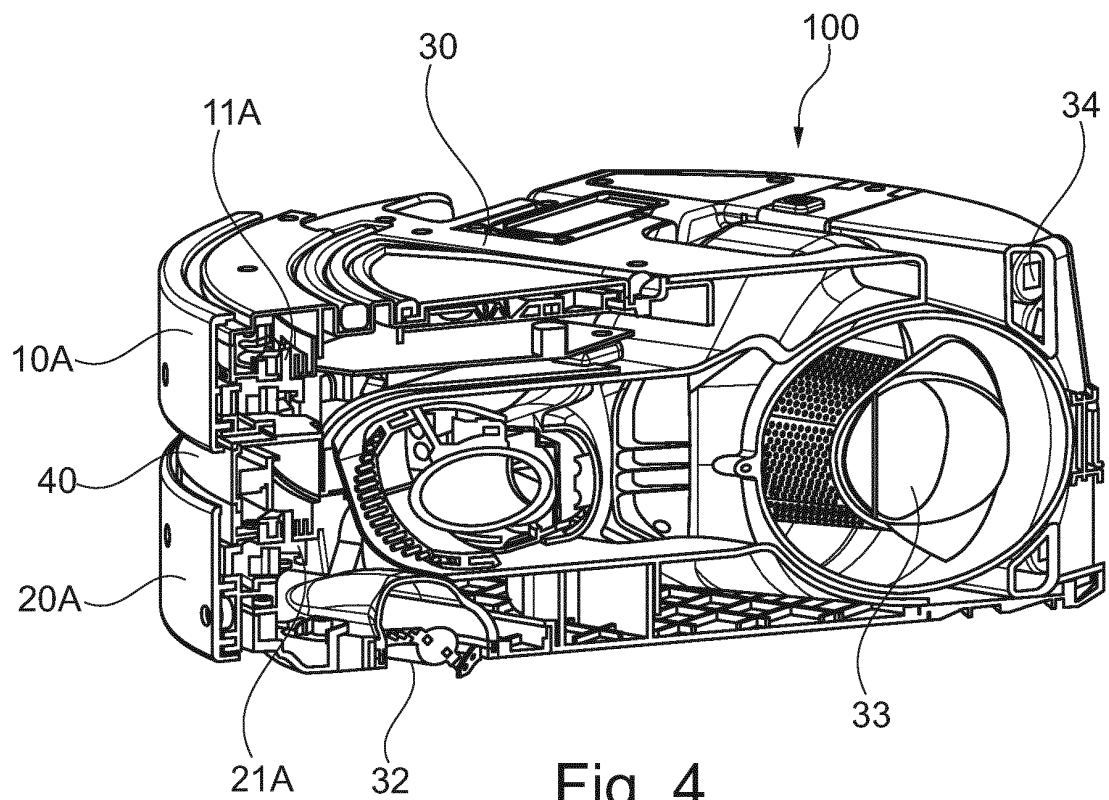


Fig. 4

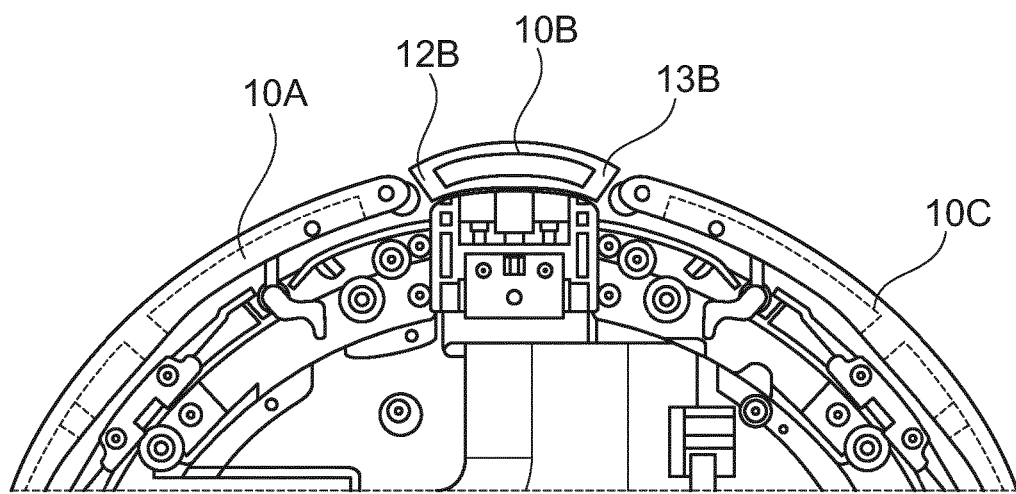


Fig. 5

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- WO 2008105634 A1 **[0004]**