

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la  
Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2018/051008 A1**

(43) Date de la publication internationale  
22 mars 2018 (22.03.2018)

(51) Classification internationale des brevets :  
A47L 9/28 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2017/052427

(22) Date de dépôt international :  
12 septembre 2017 (12.09.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1658529 13 septembre 2016 (13.09.2016) FR

(71) Déposant : SEB S.A. [FR/FR] ; 112 Chemin du Moulin Carron, Campus SEB, 69130 ECULLY (FR).

(72) Inventeurs : CHARMETTAN, Lucien ; 5 rue des Char-treux, 27200 VERNON (FR). POUVREAU, Eric ; 26

rue de la Marne, 27200 VERNON (FR). BOILLET, Mickael ; 143 impasse de la Fontaine, 76116 MARTAINVILLE-ÉPREVILLE (FR).

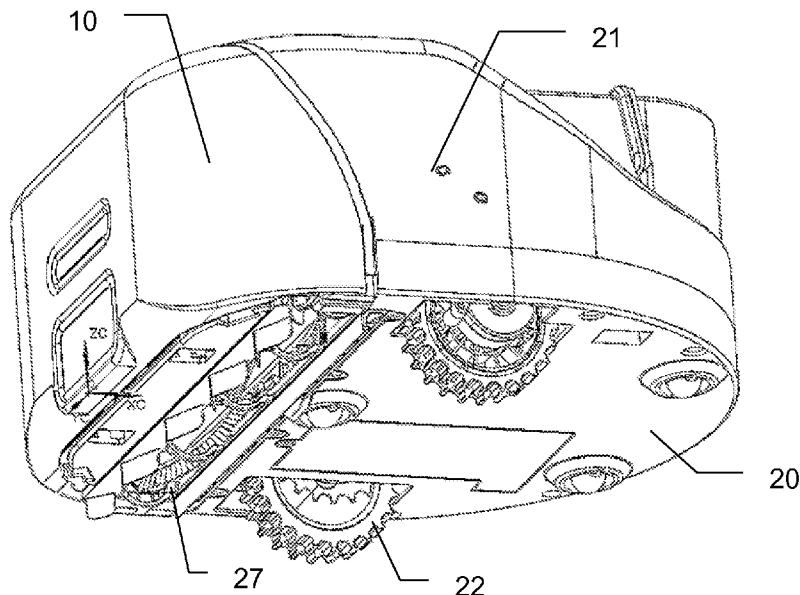
(74) Mandataire : SEB DEVELOPPEMENT ; BOURRIERES Patrice, 112 Chemin du Moulin Carron, Campus SEB, CS 90229, 69134 ECULLY CEDEX (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,

(54) Title: FLOOR CLEANING ROBOT

(54) Titre : ROBOT DE NETTOYAGE DES SOLS

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a floor cleaning robot comprising: a chassis (20), a bumper (10) which can move relative to the chassis (20), and means for detecting the movement of the bumper (10) relative to the chassis (20). The cleaning robot is characterised in that it comprises means for guiding the bumper (10), arranged to move the bumper (10) in a particular way relative to the chassis (20), the components of said movement being contained in a base plane.

(57) Abrégé : Robot de nettoyage des sols, comprenant : -un châssis (20), -un pare-chocs (10) mobile par rapport au châssis (20), - des moyens de détection d'un mouvement du pare-chocs (10) par rapport au châssis (20), caractérisé en ce que le robot de nettoyage comprend des moyens de guidage du pare-chocs (10) agencés pour imposer un mouvement du pare-chocs (10) par rapport au châssis (20), dans lequel les composantes dudit mouvement sont contenues dans un plan de base.



WO 2018/051008 A1

SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,  
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

**(84) États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasienn (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée:**

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2(h))

## ROBOT DE NETTOYAGE DES SOLS

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.

Il est connu dans l'art antérieur des dispositifs de nettoyage autonomes des sols, et en particuliers ceux qui détectent automatiquement les obstacles pour pouvoir ensuite les contourner. Par exemple, le document US2004143930A1 décrit un robot de nettoyage comprenant un pare-chocs articulé qui peut pivoter autour d'un axe pour déclencher des capteurs lors d'un contact avec un obstacle. Cependant, si le contact se fait à la hauteur de l'axe de pivotement, il n'est pas certain que le pare-chocs puisse pivoter, car le couple de pivotement est nul (en particulier lorsque la force de contact passe par l'axe de pivotement, le bras de levier est nul, et donc le couple de pivotement est également nul). Il en résulte une non détection de l'obstacle et un blocage du robot de nettoyage contre cet obstacle.

Un but de la présente invention est de répondre aux inconvénients des documents de l'art antérieur mentionnés ci-dessus et en particulier, tout d'abord, de proposer un robot de nettoyage avec un pare-chocs simple, mais qui permet la détection de tout obstacle, quel que soit la position du point de contact entre le pare-chocs et un obstacle.

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

- un châssis,
  - un pare-chocs mobile par rapport au châssis,
  - des moyens de détection d'un mouvement du pare-chocs par rapport au châssis,
- caractérisé en ce que le robot de nettoyage comprend des moyens de guidage

du pare-chocs agencés pour imposer un mouvement du pare-chocs par rapport au châssis, dans lequel les composantes dudit mouvement sont contenues dans un plan de base. En d'autres termes, le mouvement du pare-chocs par rapport au châssis est un mouvement plan : le pare-chocs ne peut se déplacer que parallèlement au plan de base (parallèle au sol à nettoyer). En conséquence, un contact sur le pare-chocs provoquera nécessairement un déplacement de ce dernier, quel que soit le point de contact et en particulier quel que soit l'altitude du point de contact. Il en résulte une meilleure détection des obstacles et la possibilité de prévoir un pare-chocs qui fait toute la hauteur du robot de nettoyage, tout en pouvant détecter efficacement les obstacles.

On négligera bien entendu les jeux de construction qui vont nécessairement permettre quelques déplacements selon une direction normale au plan de base, mais on peut considérer que ces déplacements parasites ont une course très inférieure à un débattement maximal dans le plan de base, et par exemple on peut prévoir un jeu de 0.4 mm à 0.6 mm normal au plan de base, pour un débattement dans le plan de base d'environ 5 mm par exemple.

Avantageusement, les moyens de guidage comprennent au moins trois points d'appui entre le châssis et le pare-chocs, non alignés et bloquant chacun au moins une translation du pare-chocs selon une même direction normale au plan de base. Les trois points d'appui sont par exemple des appuis plans, et bloquent notamment le degré de liberté qui est une translation normale au plan de base.

Avantageusement, le plan de base est parallèle au sol à nettoyer.

Avantageusement, les moyens de guidage comprennent au moins trois paires de points d'appui entre le châssis et le pare-chocs, non alignées, chaque paire de points d'appui comprenant deux points d'appui opposés bloquant chacun au moins une translation du pare-chocs selon une même direction normale au plan de base. Cette mise en œuvre permet de bloquer

tout déplacement du pare-chocs selon la verticale (le plan de base étant horizontal) de manière la plus simple possible, et en respectant l'isostatisme.

Avantageusement, les moyens de guidage comprennent :

- au moins une portion plane parallèle au plan de base,
- 5 - au moins trois paires d'éléments de maintien, chaque paire d'éléments de maintien prenant en sandwich ladite au moins une portion plane pour imposer le mouvement du pare-chocs dans le plan de base. Les éléments de maintien sont avantageusement des rondelles, ce qui revient à positionner les rondelles de part et d'autre de la portion plane. Les éléments de maintien forment alors
- 10 les points d'appui.

Ladite au moins une portion plane est solidaire de, et/ou formée sur, l'un du châssis et du pare-chocs, et les éléments de maintien sont solidaires de, et/ou formés sur, l'autre du châssis et du pare-chocs.

- Avantageusement, le robot de nettoyage comprend au moins trois
- 15 supports allongés chacun agencé pour supporter une paire d'éléments de maintien, et ladite au moins une portion plane comprend au moins trois ouvertures chacune agencée pour laisser passer un support et/ou au moins un élément de maintien supporté par ledit support au travers de ladite au moins une portion plane.

- 20 Ladite au moins une portion plane est solidaire de et/ou formée sur l'un du châssis et du pare-chocs, et lesdits au moins trois supports allongés sont solidaires de et/ou formés sur l'autre du châssis et du pare-chocs.

- Avantageusement, le robot de nettoyage comprend des moyens de butée, agencés pour limiter un déplacement relatif du pare-chocs par rapport
- 25 au châssis, dans une zone de déplacement qui présente une forme d'un segment circulaire.

Avantageusement, les moyens de butée comprennent lesdites au moins trois ouvertures et lesdits au moins trois supports. Cette mise en œuvre permet

de définir la zone de déplacement directement avec les ouvertures laissant passer le support de part et d'autre de la portion plane.

Avantageusement, lesdites au moins trois ouvertures présentent une forme de segment circulaire formé par un cercle coupé par une corde normale  
5 à une direction d'avancement du robot de nettoyage.

Avantageusement, le robot de nettoyage comprend des moyens élastiques agencés pour ramener le pare-chocs dans une position de repos, occupée par le pare-chocs lorsqu'aucun obstacle ne touche le pare-chocs.

Avantageusement, le robot de nettoyage comprend une pluralité de  
10 paires de centrages comprenant chacune :

- un centrage de châssis solidaire du châssis et
- un centrage embarqué solidaire du pare-chocs,

et les moyens élastiques comprennent une pluralité de ressorts chacun ayant une extrémité engagée avec un centrage de châssis  
15 d'une paire de centrages, et une autre extrémité engagée avec le centrage embarqué de ladite paire de centrages.

Avantageusement, au moins un centrage embarqué d'une paire de centrages présente une projection dans le plan de base décalée d'une projection dans le plan de base du centrage de châssis correspondant, lorsque  
20 le pare-chocs est en position de repos. Un tel décalage impose une mise en contrainte de ressorts, si bien que la position de repos est plus stable que si aucun des ressorts n'est précontraint. De manière particulièrement avantageuse, les ressorts sont deux à deux précontraints dans des directions opposées. En d'autres termes, leurs paires de centrage sont décalées de  
25 manière symétrique ou opposée.

Avantageusement, la projection dans le plan de base dudit au moins un centrage embarqué d'une paire de centrages est décalée d'au moins 1.5 mm de la projection dans le plan de base du centrage de châssis correspondant. Une telle valeur de décalage permet de précontraindre (en flexion)

correctement les ressorts pour assurer une position de repos du pare-chocs stable, ainsi qu'un retour efficace dans la position de repos.

Avantageusement, les centrages sont des pions. Il est alors aisé d'enfiler les extrémités des ressorts sur de tels pions en protubérance. On peut  
5 prévoir un montage en force des ressorts sur les pions. On peut aussi prévoir de mettre les ressorts en tension (en traction ou en compression) même en position de repos du pare-chocs, pour limiter les vibrations et bruits parasites.

Avantageusement, les moyens de détection comprennent au moins :

- un premier capteur agencé pour détecter un mouvement du pare-chocs selon  
10 une direction transversale du robot de nettoyage,
- un deuxième capteur agencé pour détecter un mouvement du pare-chocs selon une direction transversale du robot de nettoyage opposée à la direction détectée par le premier capteur,
- un troisième capteur agencé pour détecter un mouvement selon une direction  
15 d'avancement du robot de nettoyage.

De tels capteurs permettent de différencier la direction de contact sur le pare-chocs, de sorte à améliorer le contournement ultérieur par le robot de nettoyage. On entend par direction transversale une direction normale à la direction d'avancement du robot de nettoyage, la direction d'avancement étant  
20 obtenue lorsque toutes ses roues motrices (de même diamètre) tournent à la même vitesse.

Avantageusement, les moyens de détection comprennent un quatrième capteur agencé pour détecter un mouvement selon une direction d'avancement du robot de nettoyage, et le troisième capteur et le quatrième  
25 capteur sont agencés de part et d'autre d'un plan longitudinal médian du robot de nettoyage. Un tel agencement permet de déduire la position d'impact avec un obstacle selon les capteurs activés.

Avantageusement, les capteurs sont des interrupteurs. De tels interrupteurs présentent une direction d'enfoncement, et donc un impact avec  
30 un obstacle va les activer sélectivement, si bien qu'il est possible de déduire la

direction d'impact et donc la position de l'obstacle en analysant les interrupteurs activés ou non.

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 l'invention, équipé d'un pare-chocs mobile ;
- la figure 2 représente une vue en perspective du pare-chocs de la figure 1, et en particulier un côté du pare-chocs en regard du corps du robot de nettoyage ;
- la figure 3 représente une vue de dessus du pare-chocs de la figure 1 ;
- les figures 4a et 4b représentent un détail de moyens élastiques agencés pour ramener le pare-chocs de la figure 1 dans une position de repos ;
- la figure 5 représente un détail du pare-chocs de la figure 1 ;
- les figures 6 et 7 représentent un détail de moyens de guidage du pare-chocs de la figure 1 ;
- la figure 8 représente des possibilités de détection du mouvement du pare-chocs de la figure 1, en fonction d'obstacles rencontrés par le robot de nettoyage de la figure 1.

La figure 1 représente un robot de nettoyage équipé d'un pare-chocs mobile par rapport à un châssis du robot de nettoyage. Le robot de nettoyage est un robot prévu pour nettoyer de manière autonome les sols d'une habitation, et comprend à cet effet des roues motrices, une fente d'aspiration équipée d'une brosse rotative. Le robot de nettoyage embarque sur son châssis un boîtier extérieur, ainsi que le pare-chocs. Bien entendu, il y a des moyens de stockage d'énergie électrique, tels qu'une

batterie, des moyens de commande des roues motrices et un bac de stockage des déchets, pour pouvoir fonctionner de manière autonome.

Le pare-chocs 10 est mobile par rapport au châssis 20, pour pouvoir détecter la présence d'éventuels obstacles au trajet du robot de nettoyage. En particulier, il est prévu des moyens de détection agencés pour détecter un déplacement du pare-chocs 10 provoqué par la rencontre avec un obstacle, pour pouvoir modifier la trajectoire du robot de nettoyage, comme cela sera expliqué à la figure 8, qui montre les moyens de détection formés par des capteurs, tels que des interrupteurs 41A à 41D.

La figure 2 représente une vue en perspective du pare-chocs 10, et en particulier le côté en regard avec le robot de nettoyage. Ce dernier comprend des moyens de guidage 30 agencés pour imposer un mouvement particulier du pare-chocs 10 par rapport au reste du robot de nettoyage, et en particulier par rapport au châssis 20.

En effet, les moyens de guidage 30 comprennent trois paires d'éléments de maintien chacun formé par deux rondelles 24 (également visibles figures 6 et 7) montées sur un support allongé 23 qui est solidaire d'un élément de châssis 20a, relié au châssis 20. On peut prévoir de réaliser les rondelles 24 ainsi que le pare-chocs 10 en matière plastique, et en particulier en polyoxyméthylène (ou polyformaldéhyde ou polyacétal), de sigle POM.

Le pare-chocs 10 comprend deux portions planes 11a et 11b, des nervures ou parois planes par exemple, et les deux rondelles 24 de chaque paire d'éléments de maintien prennent en sandwich une des portions planes 11a ou 11b (comme visible en détail figures 5 et 6). En d'autres termes, chaque rondelle 24, avec sa portion plane 11a ou 11b respective, forme ou impose un appui plan au pare-chocs 10 dans une direction normale aux portions planes 11a et 11b, pour lui imposer un déplacement parallèle à, ou contenu dans, un plan de base, parallèle aux portions planes 11a et 11b. Comme chaque paire d'élément de maintien comprend deux rondelles 24 prenant en sandwich le pare-chocs 10, celui-ci ne peut se déplacer que dans le plan de base.

Pour chaque paire d'élément de maintien, une rondelle est enfilée sur le support allongé 23, et une autre le coiffe et est fixée par vis, par clipsage ou même collage ou bouterollage. Comme représenté figures 2, 3 et 8, il est prévu d'équiper le robot de nettoyage avec au moins 3 paires d'éléments de maintien, 5 qui ne sont pas alignés, pour procurer un guidage efficace et qui se rapproche d'un système isostatique.

Cependant, il est évident qu'un jeu entre le pare-chocs 10 et les moyens de guidage est prévu, c'est-à-dire que les portions planes 11a et 11b du pare-chocs 10 peuvent jouer dans les paires d'élément de maintien. Il en résulte 10 que le pare-chocs peut avoir des mouvements parasites selon une direction perpendiculaire au plan de base. Cependant, ces mouvements sont limités. En particulier, le jeu peut être de 0.5 mm, et le débattement total du pare-chocs dans le plan de base peut être de 4.5 mm le long de chaque direction d'un repère cartésien. Autrement dit, le mouvement maximal possible du pare- 15 chocs dans la direction normale au plan de base est inférieur à 15% d'une valeur maximale de déplacement du pare-chocs dans le plan de base.

En conséquence, le mouvement du pare-chocs 10 est essentiellement plan, ce qui rend le déplacement du pare-chocs 10 indépendant de la hauteur à laquelle un éventuel obstacle touche le pare-chocs. En effet, qu'un obstacle 20 soit au ras du sol ou en hauteur, il imposera un mouvement du pare-chocs 10 essentiellement plan, ce qui rend la détection des obstacles plus efficace que si le pare-chocs était articulé autour d'un axe de rotation par exemple.

Comme on le voit figure 3 et surtout figure 5, les portions planes 11a et 11b présentent des ouvertures 13 en forme de quartiers circulaires, par 25 lesquelles passent les supports allongés 23. Ces lumières 13 limitent le déplacement du pare-chocs 10 en formant des moyens de butée qui peuvent par exemple limiter le déplacement du pare-chocs à 4.5 mm le long de la direction horizontale de la figure 3 et de la même valeur le long de la direction verticale de la figure 3.

Le pare-chocs 10 étant mobile par rapport au châssis 20, il est important de pouvoir garantir une position nominale ou de repos du pare-chocs 10 lorsqu'aucun obstacle ne le touche. A cet effet, le robot de nettoyage comprend des moyens élastiques agencés pour ramener le pare-chocs 10 dans une position de repos, telle que représentée figure 3 ou 5. Ces moyens élastiques comprennent des ressorts 25 visibles figure 2 et surtout figure 4a.

Les ressorts 25 sont fixés entre l'élément de châssis 20a et le pare-chocs 10, éventuellement avec une précontrainte pour plaquer le pare-chocs 10 sur les rondelles 24 supérieures ou inférieures, de sorte à éviter des bruits de cliquetis. Tout déplacement du pare-chocs étirera les ressorts 25, qui exerceront alors en retour un effort sur le pare-chocs pour le ramener en position de repos dès la fin du contact entre le pare-chocs et l'obstacle.

On voit figures 4a et 4b le montage des ressorts 25 entre l'élément de châssis 20a et le pare-chocs 10. Chaque ressort 25 est monté sur un centrage de châssis 26 (solidaire du châssis 20) et un centrage embarqué 12 (solidaire du pare-chocs 10). Sur la figure 4b, les centrages de châssis 26 et les centrages embarqués 12 sont en regard et alignés (lorsque le pare-chocs 10 est en position de repos). On peut prévoir de les décaler pour imposer une flexion des ressorts 25 dans la position de repos (il faut décaler les centrages de deux ressorts 25 de manière opposée pour compenser les efforts de flexion), si bien que cette flexion ou précontrainte permet d'accentuer l'efficacité de rappel des ressorts 25 sur le pare-chocs 10 lors des petits déplacements.

La figure 8 représente les possibilités de détection offertes par le pare-chocs mobile selon l'invention. En effet, si on prévoit quatre capteurs de détection formés par des interrupteurs 41A à 41D placés schématiquement comme sur la figure 8, et que le pare-chocs 10 est soumis à des contacts avec des obstacles notés 1 à 7, alors les interrupteurs 41A à 41D seront activés comme le montre la table ci-dessous.

	Interrupteur 41A	Interrupteur 41B	Interrupteur 41C	Interrupteur 41D
Obstacle 1	1	0	0	0
Obstacle 2	1	1	0	0
Obstacle 3	0	1	0	0
Obstacle 4	0	1	1	0
Obstacle 5	0	0	1	0
Obstacle 6	0	0	1	1
Obstacle 7	0	0	0	1

(0 : interrupteur non activé

1 : interrupteur activé)

On comprend qu'il est possible de déterminer avec les quatre capteurs la position de l'obstacle, si bien que la stratégie de modification de trajectoire du robot de nettoyage est efficace. On peut prévoir d'espacer les interrupteurs 41B et 41C d'environ 100mm par exemple.

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. En particulier, il est fait référence à des ressorts 25 à boudin, mais on peut prévoir des lames de ressorts, des tiges flexibles, ou tout autre type d'élément élastique.

## REVENDEICATIONS

1. Robot de nettoyage des sols, comprenant :
  - un châssis (20),
  - 5 - un pare-chocs (10) mobile par rapport au châssis (20),
  - des moyens de détection d'un mouvement du pare-chocs (10) par rapport au châssis (20),
  - le robot de nettoyage comprenant des moyens de guidage (30) du pare-chocs (10) agencés pour imposer un mouvement du pare-chocs (10) par rapport au
  - 10 châssis (20), dans lequel les composantes dudit mouvement sont contenues dans un plan de base,
  - caractérisé en ce que les moyens de guidage (30) comprennent au moins trois points d'appui entre le châssis (20) et le pare-chocs (10), non alignés et bloquant chacun au moins une translation du pare-chocs (10) selon une même
  - 15 direction normale au plan de base.
2. Robot de nettoyage selon la revendication précédente, dans lequel les moyens de guidage (30) comprennent au moins trois paires de points d'appui entre le châssis (20) et le pare-chocs (10), non alignées, chaque
- 20 paire de points d'appui comprenant deux points d'appui opposés bloquant chacun au moins une translation du pare-chocs (10) selon une même direction normale au plan de base.
3. Robot de nettoyage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens de guidage (30) comprennent :
  - au moins une portion plane (11a, 11b) parallèle au plan de base,
  - 25 - au moins trois paires d'éléments de maintien, chaque paire d'éléments de maintien prenant en sandwich ladite au moins une portion plane (11a, 11b) pour imposer le mouvement du pare-chocs (10) dans le plan de base.
4. Robot de nettoyage selon la revendication précédente, comprenant au moins trois supports allongés (23) chacun agencé pour

supporter une paire d'éléments de maintien, et dans lequel ladite au moins une portion plane (11a, 11b) comprend au moins trois ouvertures (13) chacune agencée pour laisser passer un support et/ou au moins un élément de maintien supporté par ledit support au travers de ladite au moins une portion plane (11a, 5 11b).

5. Robot de nettoyage selon l'une des revendications précédentes, comprenant des moyens de butée, agencés pour limiter un déplacement relatif du pare-chocs (10) par rapport au châssis (20), dans une zone de déplacement qui présente une forme d'un segment circulaire.

10 6. Robot de nettoyage selon la revendication précédente dans sa dépendance à la revendication 4, dans lequel les moyens de butée comprennent lesdites au moins trois ouvertures (13) et lesdits au moins trois supports.

15 7. Robot de nettoyage selon la revendication précédente, dans lequel lesdites au moins trois ouvertures (13) présentent une forme de segment circulaire formé par un cercle coupé par une corde normale à une direction d'avancement du robot de nettoyage.

20 8. Robot de nettoyage selon l'une des revendications précédentes, comprenant des moyens élastiques agencés pour ramener le pare-chocs (10) dans une position de repos, occupée par le pare-chocs (10) lorsqu'aucun obstacle ne touche le pare-chocs (10).

9. Robot de nettoyage selon la revendication précédente, comprenant une pluralité de paires de centrages comprenant chacune :

25 un centrage de châssis (26) solidaire du châssis (20) et  
un centrage embarqué (12) solidaire du pare-chocs (10),

et dans lequel les moyens élastiques comprennent une pluralité de ressorts (25) chacun ayant une extrémité engagée avec un centrage de châssis (26) d'une paire de centrage, et une autre extrémité engagée avec le centrage embarqué (12) de ladite paire de centrages.

10. Robot de nettoyage selon la revendication précédente, dans lequel au moins un centrage embarqué (12) d'une paire de centrages présente une projection dans le plan de base décalée d'une projection dans le plan de base du centrage de châssis (26) correspondant, lorsque le pare-chocs (10) est en position de repos.

11. Robot de nettoyage selon la revendication précédente, dans lequel la projection dans le plan de base dudit au moins un centrage embarqué (12) d'une paire de centrages est décalée d'au moins 1.5 mm de la projection dans le plan de base du centrage de châssis (26) correspondant.

12. Robot de nettoyage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les moyens de détection comprennent au moins:

- un premier capteur agencé pour détecter un mouvement du pare-chocs (10) selon une direction transversale du robot de nettoyage,
- un deuxième capteur agencé pour détecter un mouvement du pare-chocs (10) selon une direction transversale du robot de nettoyage opposée à la direction détectée par le premier capteur,
- un troisième capteur agencé pour détecter un mouvement selon une direction d'avancement du robot de nettoyage.

13. Robot de nettoyage selon la revendication précédente, dans lequel les moyens de détection comprennent un quatrième capteur agencé pour détecter un mouvement selon une direction d'avancement du robot de nettoyage, et dans lequel le troisième capteur et le quatrième capteur sont agencés de part et d'autre d'un plan longitudinal médian du robot de nettoyage.

14. Robot de nettoyage selon l'une des revendications 12 ou 13, dans lequel les capteurs sont des interrupteurs (41A, 41B, 41C, 41D).

Fig. 1

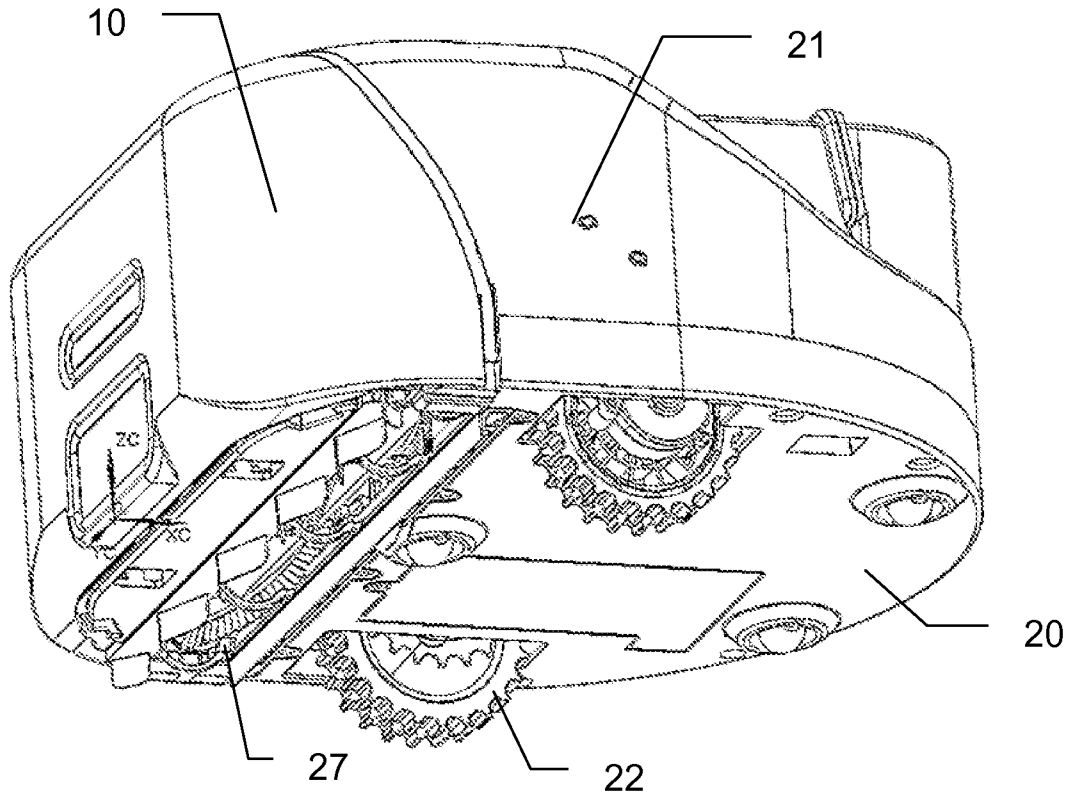


Fig. 2

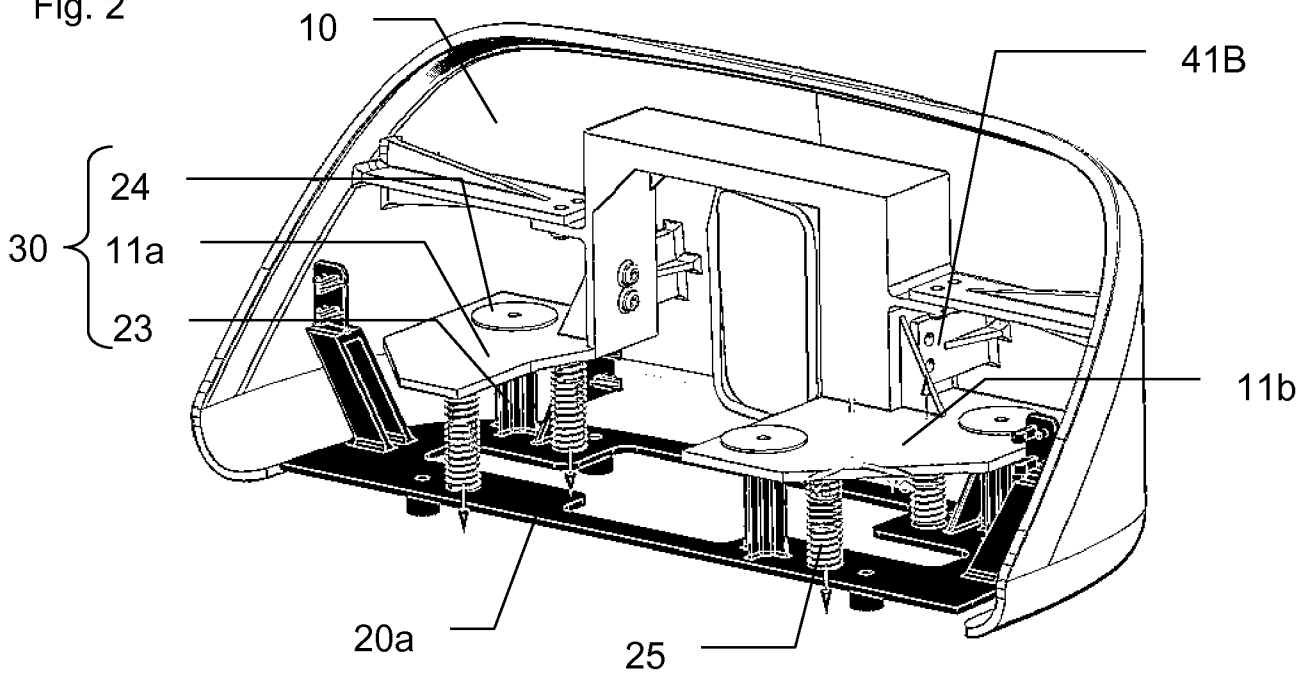


Fig. 3

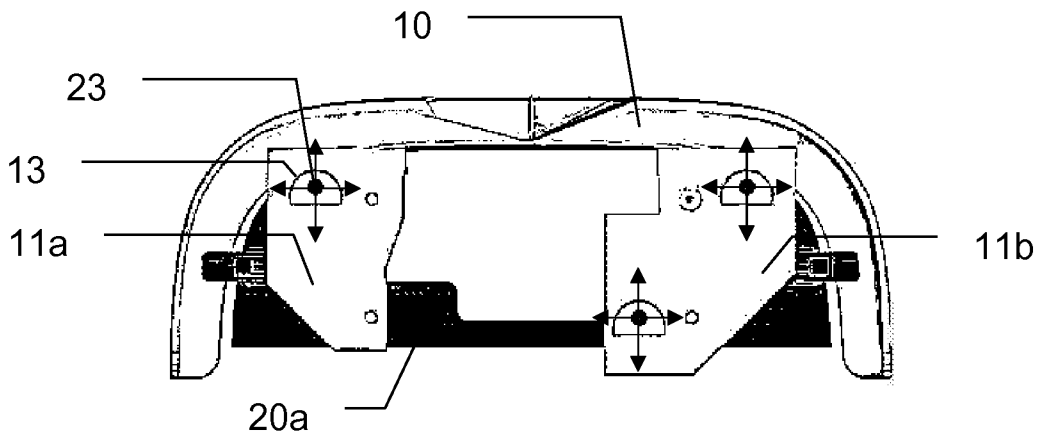


Fig. 4a

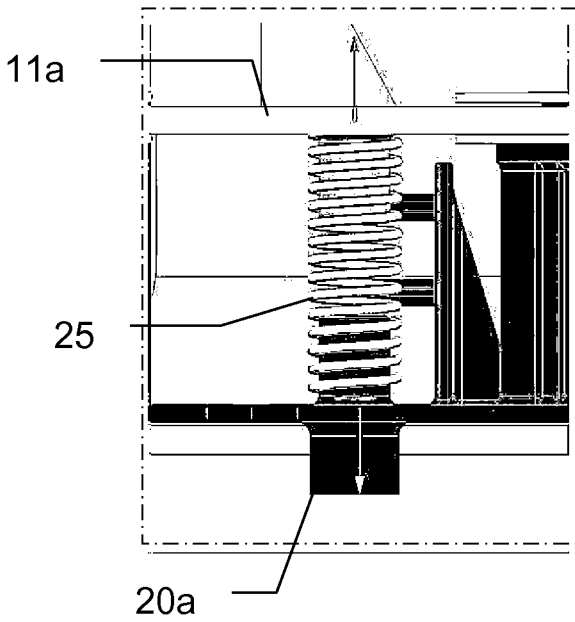


Fig. 4b

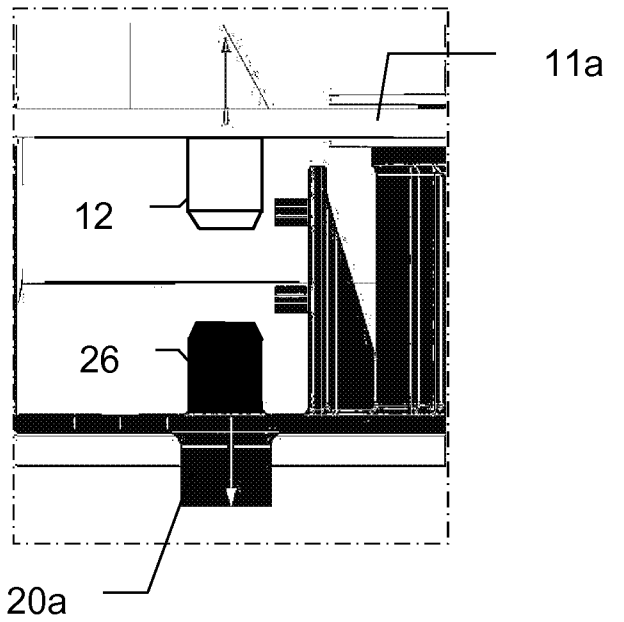


Fig. 5

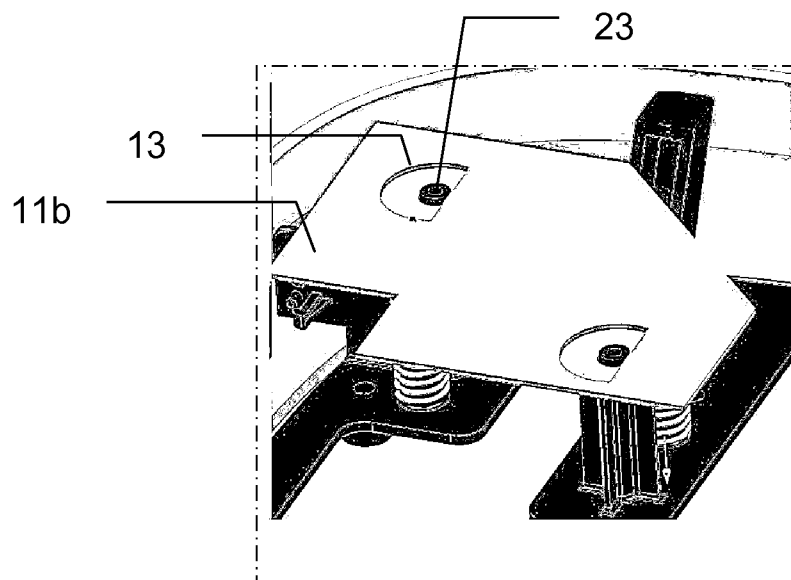


Fig. 6

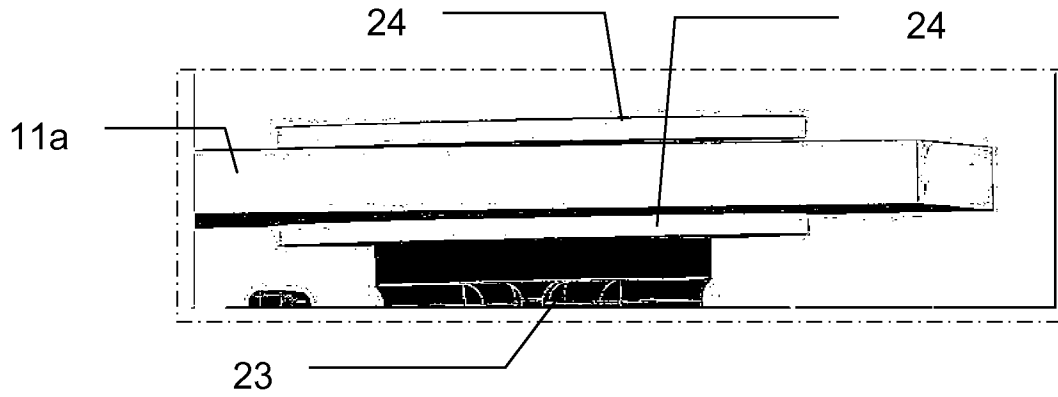


Fig. 7

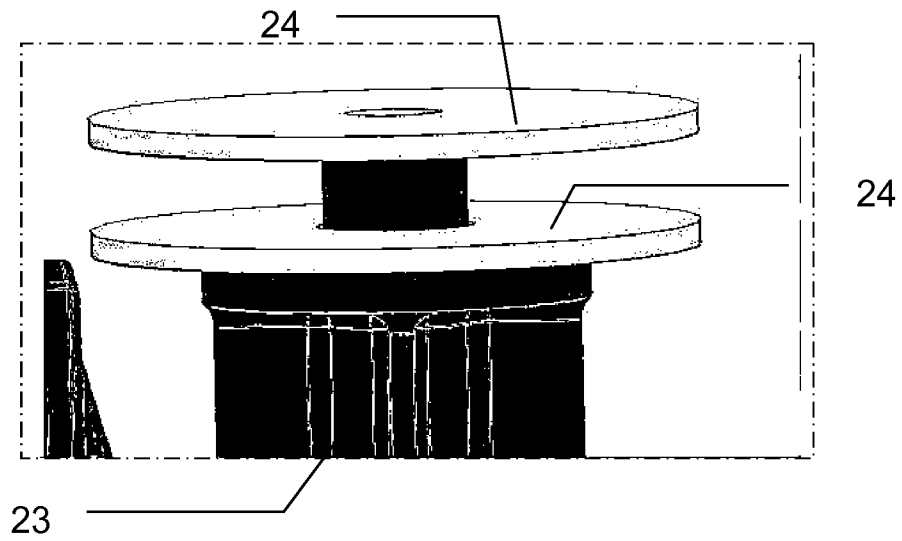
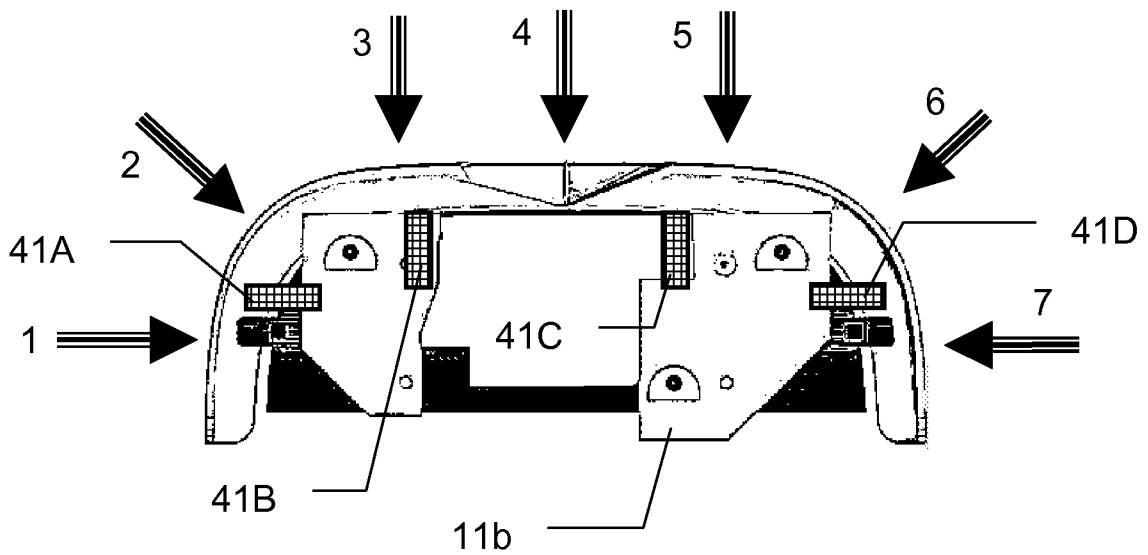


Fig. 8



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/FR2017/052427

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. A47L9/28  
ADD.  
  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
A47L  
  
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal

<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 404 140 A (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO [KR]) 26 January 2005 (2005-01-26) page 7, line 3 - page 9, line 13; figures 3,4a,4b,5-8 -----	1-14
A	DE 102 42 257 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 24 April 2003 (2003-04-24) paragraph [0066] - paragraph [0071]; figures 6-11 -----	1-14
A	DE 103 57 636 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 14 July 2005 (2005-07-14) paragraph [0022] - paragraph [0022]; figures 3-6 -----	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search  11 January 2018	Date of mailing of the international search report  22/01/2018
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Blumenberg, Claus
--	---

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2017/052427
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
GB 2404140	A	26-01-2005	AU 2004202834 A1	10-02-2005
			CN 1575722 A	09-02-2005
			DE 102004035762 A1	17-02-2005
			FR 2857844 A1	28-01-2005
			GB 2404140 A	26-01-2005
			JP 2005040596 A	17-02-2005
			NL 1026697 C2	19-07-2005
			SE 0401761 A	25-01-2005
			US 2005021181 A1	27-01-2005
DE 10242257	A1	24-04-2003	CN 1868395 A	29-11-2006
			CN 1923109 A	07-03-2007
			DE 10242257 A1	24-04-2003
DE 10357636	A1	14-07-2005	CN 1889878 A	03-01-2007
			CN 101305895 A	19-11-2008
			CN 101310664 A	26-11-2008
			CN 101310665 A	26-11-2008
			CN 101342065 A	14-01-2009
			CN 101856207 A	13-10-2010
			DE 10357636 A1	14-07-2005
			EP 1691656 A2	23-08-2006
			JP 4852425 B2	11-01-2012
			JP 4914925 B2	11-04-2012
			JP 2007513661 A	31-05-2007
			JP 2010162366 A	29-07-2010
			JP 2011218210 A	04-11-2011
			WO 2005087071 A2	22-09-2005

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°  
PCT/FR2017/052427

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
 INV. A47L9/28  
 ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
 A47L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)  
 EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	GB 2 404 140 A (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO [KR]) 26 janvier 2005 (2005-01-26) page 7, ligne 3 - page 9, ligne 13; figures 3,4a,4b,5-8 -----	1-14
A	DE 102 42 257 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 24 avril 2003 (2003-04-24) alinéa [0066] - alinéa [0071]; figures 6-11 -----	1-14
A	DE 103 57 636 A1 (VORWERK CO INTERHOLDING [DE]) 14 juillet 2005 (2005-07-14) alinéa [0022] - alinéa [0022]; figures 3-6 -----	1-14

Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents
  Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

<p>"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p>	<p>"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>"&amp;" document qui fait partie de la même famille de brevets</p>
---	--

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
11 janvier 2018	22/01/2018

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Fonctionnaire autorisé  <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Blumenberg, Claus</p>
--	--

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/052427

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2404140	A	26-01-2005	AU 2004202834	A1 10-02-2005
			CN 1575722	A 09-02-2005
			DE 102004035762	A1 17-02-2005
			FR 2857844	A1 28-01-2005
			GB 2404140	A 26-01-2005
			JP 2005040596	A 17-02-2005
			NL 1026697	C2 19-07-2005
			SE 0401761	A 25-01-2005
			US 2005021181	A1 27-01-2005
-----				
DE 10242257	A1	24-04-2003	CN 1868395	A 29-11-2006
			CN 1923109	A 07-03-2007
			DE 10242257	A1 24-04-2003
-----				
DE 10357636	A1	14-07-2005	CN 1889878	A 03-01-2007
			CN 101305895	A 19-11-2008
			CN 101310664	A 26-11-2008
			CN 101310665	A 26-11-2008
			CN 101342065	A 14-01-2009
			CN 101856207	A 13-10-2010
			DE 10357636	A1 14-07-2005
			EP 1691656	A2 23-08-2006
			JP 4852425	B2 11-01-2012
			JP 4914925	B2 11-04-2012
			JP 2007513661	A 31-05-2007
			JP 2010162366	A 29-07-2010
			JP 2011218210	A 04-11-2011
			WO 2005087071	A2 22-09-2005
-----				