

(19)



(11)

EP 4 179 938 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

07.08.2024 Bulletin 2024/32

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):

A47L 9/24^(2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **22205577.4**

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):

A47L 9/24; A47L 2201/00

(22) Date de dépôt: **04.11.2022**

(54) **ROBOT DE NETTOYAGE AUTONOME**

AUTONOMER REINIGUNGSROBOTER

AUTONOMOUS 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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **09.11.2021 FR 2111898**

(43) Date de publication de la demande:

17.05.2023 Bulletin 2023/20

(73) Titulaire: **SEB S.A.**

69130 Ecully (FR)

(72) Inventeurs:

- **JAVELLE, Valentin**
69134 Ecully Cedex (FR)
- **GANEM, Mathias**
69134 Ecully Cedex (FR)

(74) Mandataire: **Germain Maureau**

12, rue Boileau
69006 Lyon (FR)

(56) Documents cités:

WO-A1-2018/151424 US-A1- 2001 004 719
US-A1- 2021 106 192

EP 4 179 938 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

Domaine technique

[0001] La présente invention se rapporte au domaine des robots de nettoyage autonomes, et plus particulièrement au domaine des aspirateurs robots, pouvant se déplacer de manière autonome sur une surface à nettoyer et permettant d'aspirer des poussières et des déchets présents sur la surface à nettoyer, qui peut par exemple être du carrelage, du parquet, du stratifié, de la moquette ou un tapis.

Etat de la technique

[0002] Les robots de nettoyage autonomes sont devenus d'un usage commun de nos jours, ceux-ci permettant de nettoyer des surfaces complètes d'une habitation sans aucune assistance de l'utilisateur dès l'instant où ces surfaces sont planes, c'est-à-dire sur un même niveau. Ils offrent ainsi un gain de temps considérable aux utilisateurs pour pratiquer d'autres activités.

[0003] Le document WO2018/151424 divulgue un robot de nettoyage autonome comprenant :

- un corps principal,
- une tête de nettoyage comportant une face inférieure qui est configurée pour être orientée vers une surface à nettoyer, et une ouverture d'aspiration débouchant dans la face inférieure de la tête de nettoyage, la tête de nettoyage étant montée mobile par rapport au corps principal entre une position déployée dans laquelle la tête de nettoyage est éloignée du corps principal et une position rétractée dans laquelle la tête de nettoyage est rapprochée du corps principal,
- un ensemble de tube extensible comportant un tube d'aspiration flexible qui est relié fluidiquement à l'ouverture d'aspiration, et un ensemble de tube télescopique monté autour du tube d'aspiration flexible, l'ensemble de tube télescopique comportant une première partie de tube qui est fixée au corps principal, une deuxième partie de tube qui est montée télescopique dans la première partie de tube, et une portion de connexion qui relie mécaniquement la deuxième partie de tube à la tête de nettoyage,
- une unité d'aspiration qui est fixée au corps principal et qui est configurée pour générer un flux d'air à travers l'ouverture d'aspiration et le tube d'aspiration flexible, et
- un mécanisme d'entraînement configuré pour faire varier la longueur de l'ensemble de tube extensible de manière à déplacer la tête de nettoyage entre la position déployée et la position rétractée.

[0004] Le mécanisme d'entraînement comporte plus particulièrement un moteur d'entraînement qui est fixe par rapport à la première partie de tube, une vis sans fin couplée en rotation à un arbre de sortie du moteur d'entraînement, une crémaillère formée sur la deuxième partie de tube et s'étendant longitudinalement le long de la deuxième partie de tube, et un pignon double coaxial comportant une première denture périphérique couplée en rotation à la vis sans fin, et une deuxième denture périphérique configurée pour coopérer avec la crémaillère.

[0005] Une telle configuration du robot de nettoyage autonome précité permet à ce dernier, en commandant un déplacement de la tête de nettoyage dans la position déployée, d'atteindre des zones inaccessibles pour le corps principal (qui présente une hauteur supérieure à celle de la tête de nettoyage puisque le corps principal est notamment équipé d'un dispositif de collecte de déchets), telles que par exemple une zone située sous un meuble.

[0006] Toutefois, le mécanisme d'entraînement équipant le robot de nettoyage autonome précité est complexe, ce qui est préjudiciable pour les coûts de fabrication du robot de nettoyage autonome et également pour la fiabilité du robot de nettoyage autonome.

[0007] En outre, l'utilisation d'une crémaillère pour faire varier la longueur du tube d'aspiration, et donc la position de la tête de nettoyage par rapport au corps principal, limite la course de déploiement de la tête de nettoyage, sauf à surdimensionner le corps principal de telle sorte qu'il puisse accueillir une deuxième partie de tube de grande longueur lorsque la tête de nettoyage est dans la position rétractée.

[0008] De plus, la présence d'une crémaillère sur le tube d'aspiration augmente de manière sensible les coûts de fabrication de ce dernier, et donc du robot de nettoyage autonome.

Résumé de l'invention

[0009] La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.

[0010] Le problème technique à la base de l'invention consiste notamment à fournir un robot de nettoyage autonome qui soit de structure simple, économique, fiable et compacte, tout en présentant des performances de nettoyage élevées.

[0011] A cet effet, l'invention a pour objet un robot de nettoyage autonome comprenant :

- un corps principal,
- une tête de nettoyage comportant une face inférieure qui est configurée pour être orientée vers une surface à nettoyer, et une ouverture d'aspiration débouchant dans la face inférieure de la tête de nettoyage, la tête de nettoyage étant montée mobile par rapport au corps principal entre une position déployée dans

laquelle la tête de nettoyage est éloignée du corps principal et une position rétractée dans laquelle la tête de nettoyage est rapprochée du corps principal,

- un tube d'aspiration qui relie mécaniquement la tête de nettoyage au corps principal, le tube d'aspiration comportant une portion d'extrémité distale qui est fixée à la tête de nettoyage et qui est reliée fluidiquement à l'ouverture d'aspiration,
- une unité d'aspiration qui est fixée au corps principal et qui est configurée pour générer un flux d'air à travers l'ouverture d'aspiration et le tube d'aspiration, et
- un mécanisme d'entraînement configuré pour déplacer la tête de nettoyage entre la position déployée et la position rétractée.

[0012] Le mécanisme d'entraînement comporte au moins :

- un câble d'entraînement comportant une première portion d'extrémité de câble et une deuxième portion d'extrémité de câble,
- un dispositif d'enroulement motorisé comprenant un enrouleur auquel est fixée la première portion d'extrémité de câble et autour duquel est destiné à être enroulé le câble d'entraînement, et un moteur d'entraînement configuré pour entraîner en rotation l'enrouleur selon un premier sens de rotation dans lequel le câble d'entraînement est configuré pour être enroulé autour de l'enrouleur, et selon un deuxième sens de rotation, opposé au premier sens de rotation, dans lequel le câble d'entraînement est configuré pour être déroulé de l'enrouleur, et
- une tige d'entraînement qui est télescopique et qui présente un axe longitudinal de tige, la tige d'entraînement étant configurée pour occuper une configuration rétractée dans laquelle la tige d'entraînement présente une première longueur de tige et une configuration déployée dans laquelle la tige d'entraînement présente une deuxième longueur de tige supérieure à la première longueur de tige, la deuxième portion d'extrémité de câble étant fixée à la tige d'entraînement de telle sorte qu'une rotation de l'enrouleur dans le premier sens de rotation entraîne un déplacement de la tige d'entraînement vers la configuration rétractée et de telle sorte qu'une rotation de l'enrouleur dans le deuxième sens de rotation entraîne un déplacement de la tige d'entraînement vers la configuration déployée.

[0013] Le mécanisme d'entraînement est configuré de telle sorte qu'un déplacement de la tige d'entraînement entre la configuration déployée et la configuration rétractée entraîne un déplacement de la tête de nettoyage en-

tre la position déployée et la position rétractée.

[0014] Une telle configuration du mécanisme d'entraînement, et plus particulièrement l'utilisation d'une tige d'entraînement qui est télescopique et d'un câble d'entraînement qui est enroulable ou déroulable, permet de commander de manière fiable un déploiement ou une rétractation de la tête de nettoyage, et ce à l'aide d'un mécanisme d'entraînement de conception simple et économique.

[0015] De plus, une telle configuration du mécanisme d'entraînement permet de conserver un tube d'aspiration de conception simple, et d'assurer une course de déploiement importante pour la tête de nettoyage sans impacter l'encombrement du corps principal.

[0016] Ainsi, le robot de nettoyage autonome selon la présente invention présente des performances de nettoyage élevées, tout en étant de structure simple, économique, fiable et compacte.

[0017] Le robot de nettoyage autonome objet de la présente invention est conçu, comme la majorité des robots de nettoyage autonome, pour nettoyer efficacement les sols lorsqu'il se déplace selon une direction de déplacement parallèle à l'axe longitudinal du robot de nettoyage autonome et selon un sens de déplacement prédéterminé. La direction de déplacement parallèle à l'axe longitudinal du robot de nettoyage autonome et le sens de déplacement prédéterminé définissent une direction de déplacement principale du robot de nettoyage autonome objet de la présente invention. Ainsi, une partie avant ou une partie arrière du corps principal du robot de nettoyage autonome est identifiée par rapport à la direction de déplacement principale du robot de nettoyage autonome.

[0018] Le robot de nettoyage autonome peut en outre présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison.

[0019] Selon un mode de réalisation de l'invention, la tige d'entraînement est reliée mécaniquement à la tête de nettoyage ou au tube d'aspiration, et par exemple à la portion d'extrémité distale du tube d'aspiration.

[0020] Selon un mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome comporte deux roues motrices configurées pour rouler sur la surface à nettoyer et montées mobiles en rotation sur le corps principal respectivement autour de deux axes de rotation qui sont sensiblement parallèles, et par exemple sensiblement colinéaires.

[0021] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'axe longitudinal de tige est sensiblement perpendiculaire aux axes de rotation des roues motrices.

[0022] Selon un mode de réalisation de l'invention, la tige d'entraînement comprend au moins un premier élément de tige qui est tubulaire et dans lequel s'étend au moins en partie le câble d'entraînement, et un deuxième élément de tige qui est monté coulissant par rapport au premier élément de tige, la deuxième portion d'extrémité de câble étant fixée au deuxième élément de tige.

[0023] Selon un mode de réalisation de l'invention, la

tige d'entraînement comprend au moins un élément de tige intermédiaire qui est tubulaire et dans lequel s'étend au moins en partie le câble d'entraînement, l'au moins un élément de tige intermédiaire étant interposé entre les premier et deuxième éléments de tige.

[0024] Selon un mode de réalisation de l'invention, la tige d'entraînement s'étend à l'intérieure du tube d'aspiration. Une telle disposition de la tige d'entraînement permet d'éviter à cette dernière d'entrer en contact avec des obstacles lors des déplacements du robot de nettoyage autonome, et donc de préserver l'intégrité de la tige d'entraînement.

[0025] Selon un mode de réalisation de l'invention, la tige d'entraînement est située à l'extérieure du tube d'aspiration.

[0026] Selon un mode de réalisation de l'invention, la tige d'entraînement s'étend au-dessus du tube d'aspiration.

[0027] Selon un mode de réalisation de l'invention, la tige d'entraînement comporte une première portion d'extrémité de tige et une deuxième portion d'extrémité de tige, la deuxième portion d'extrémité de tige étant fixée, par exemple par collage ou par vissage, à la portion d'extrémité distale du tube d'aspiration. De façon avantageuse, la première portion d'extrémité de tige est fixée au corps principal.

[0028] Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième portion d'extrémité de tige est fixée à une paroi intérieure de la portion d'extrémité distale du tube d'aspiration.

[0029] Selon un mode de réalisation de l'invention, le tube d'aspiration est configuré pour occuper une première configuration de tube dans laquelle la portion d'extrémité distale du tube d'aspiration s'étend au-delà du corps principal, et avantageusement au-delà d'une partie avant du corps principal, d'une première distance de déploiement, et une deuxième configuration de tube dans laquelle la portion d'extrémité distale du tube d'aspiration s'étend au-delà du corps principal, et avantageusement au-delà de la partie avant du corps principal, d'une deuxième distance de déploiement supérieure à la première distance de déploiement.

[0030] Selon un mode de réalisation de l'invention, le tube d'aspiration présente un axe longitudinal de tube, et est extensible longitudinalement de la première configuration de tube à la deuxième configuration de tube.

[0031] En d'autres termes, le tube d'aspiration présente une longueur variable, et est configuré pour occuper une première configuration de tube dans laquelle le tube d'aspiration présente une première longueur de tube, et une deuxième configuration de tube dans laquelle le tube d'aspiration présente une deuxième longueur de tube supérieure à la première longueur de tube.

[0032] Selon un mode de réalisation de l'invention, la première distance de déploiement est inférieure ou égale à 0. En d'autres termes, la portion d'extrémité distale du tube d'aspiration pourrait être située en retrait de la partie avant du corps principal lorsque le tube d'aspiration oc-

cupe la première configuration de tube.

[0033] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la première distance de déploiement est strictement supérieure à 0.

5 **[0034]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome est configuré de telle sorte qu'un déplacement de la tige d'entraînement entre la configuration rétractée et la configuration déployée entraîne un changement de configuration du tube d'aspiration entre la première configuration de tube et la deuxième configuration de tube.

[0035] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'axe longitudinal de tube est sensiblement parallèle à l'axe longitudinal de tige.

10 **[0036]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le tube d'aspiration est télescopique.

[0037] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le tube d'aspiration est déformable en accordéon selon l'axe longitudinal de tube.

15 **[0038]** Selon encore un autre mode de réalisation de l'invention, le tube d'aspiration est souple, et le robot de nettoyage autonome comporte un tambour d'enroulement autour duquel est destiné à être enroulé au moins en partie le tube d'aspiration. Selon un tel mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome est configuré de telle sorte qu'un déplacement de la tige d'entraînement de la configuration rétractée à la configuration déployée entraîne un déroulement du tube d'aspiration depuis le tambour d'enroulement et de telle sorte qu'un déplacement de la tige d'entraînement de la configuration déployée à la configuration rétractée entraîne un enroulement du tube d'aspiration autour du tambour d'enroulement.

20 **[0039]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le tube d'aspiration présente une section transversale rectangulaire ou circulaire.

[0040] Selon un mode de réalisation de l'invention, le câble d'entraînement comporte une âme et une gaine de protection s'étendant autour de l'âme.

25 **[0041]** Selon un mode de réalisation de l'invention, la gaine de protection est rigide ou semi-rigide.

[0042] Selon un mode de réalisation de l'invention, la tête de nettoyage est montée pivotante par rapport au tube d'aspiration autour d'un axe de pivotement qui s'étend sensiblement verticalement lorsque simultanément le robot de nettoyage autonome repose sur une surface horizontale et la tête de nettoyage est dans la position déployée. Une telle configuration de la tête de nettoyage permet d'améliorer les performances d'aspiration du robot de nettoyage autonome.

30 **[0043]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le mécanisme d'entraînement est en outre configuré pour entraîner en pivotement la tête de nettoyage autour de l'axe de pivotement.

35 **[0044]** Selon un mode de réalisation de l'invention, le mécanisme d'entraînement comporte deux tiges d'entraînement qui sont situées de part et d'autre du tube d'aspiration, et deux câbles d'entraînement, la deuxième

portion d'extrémité de câble de chacun des câbles d'entraînement étant fixée à une tige d'entraînement respective. Une telle configuration du mécanisme d'entraînement permet de répartir de manière homogène les efforts appliqués sur le tube d'aspiration et/ou sur la tête de nettoyage lors des déploiements ou rétractations de la tête de nettoyage, et en particulièrement d'éviter un arc-boutement des tiges d'entraînement et du tube de nettoyage.

[0045] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif d'enroulement motorisé comprend deux enrouleurs à chacun desquels est fixée la première portion d'extrémité de câble d'un câble d'entraînement respectif.

[0046] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif d'enroulement motorisé comprend un unique moteur d'entraînement configuré pour entraîner en rotation chacun des deux enrouleurs selon le premier sens de rotation et le deuxième sens de rotation.

[0047] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le dispositif d'enroulement motorisé comprend deux moteurs d'entraînement configurés chacun pour entraîner en rotation un enrouleur respectif selon le premier sens de rotation et le deuxième sens de rotation.

[0048] Selon un mode de réalisation de l'invention, le mécanisme d'entraînement est configuré pour commander en rotation les deux moteurs d'entraînement indépendamment l'un de l'autre, de manière à pouvoir entraîner en pivotement la tête de nettoyage autour de l'axe de pivotement. Une telle configuration du mécanisme d'entraînement permet, avec un même mécanisme d'entraînement, de pouvoir commander des déplacements de la tête de nettoyage entre les positions rétractée et déployée, et également de commander un pivotement de la tête de nettoyage autour de l'axe de pivotement, et donc de limiter encore les coûts de fabrication du robot de nettoyage autonome et d'augmenter encore la fiabilité de ce dernier.

[0049] Selon un mode de réalisation de l'invention, le tube d'aspiration est monté articulé par rapport au corps principal autour d'un axe d'articulation qui est sensiblement horizontal lorsque le robot de nettoyage autonome repose sur une surface horizontale.

[0050] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'axe d'articulation est sensiblement parallèle aux axes de rotation des roues motrices.

[0051] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'axe d'articulation est sensiblement perpendiculaire à une direction de déplacement principale du robot de nettoyage autonome.

[0052] Selon un mode de réalisation de l'invention, la tête de nettoyage est configurée pour être en contact avec la surface à nettoyer lorsque la tête de nettoyage est dans la position déployée, et est configurée pour être située à distance de la surface à nettoyer lorsque la tête de nettoyage est dans la position rétractée. Une telle configuration de la tête de nettoyage permet au robot de nettoyage autonome de franchir aisément des obstacles, tels que des seuils de porte, lorsque la tête de nettoya-

ge occupe la position rétractée.

[0053] Selon un mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome est configuré de telle sorte qu'un changement de configuration du tube d'aspiration de la deuxième configuration de tube à la première configuration de tube entraîne un déplacement de la tête de nettoyage de la position déployée à la position rétractée selon une course de rétractation, la course de rétractation comprenant une première portion de course de rétractation au cours de laquelle la tête de nettoyage est déplacée en translation par le tube d'aspiration et par rapport au corps principal selon une direction de translation qui est sensiblement horizontale, et une deuxième portion de course de rétractation au cours de laquelle la tête de nettoyage est déplacée par le tube d'aspiration et par rapport au corps principal selon un mouvement de déplacement qui comporte au moins une composante verticale de manière à entraîner un soulèvement de la tête de nettoyage.

[0054] Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième portion de course de rétractation correspond à une fin de course de la course de rétractation.

[0055] Selon un mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome comporte un dispositif de soulèvement configuré pour soulever la tête de nettoyage par rapport à la surface à nettoyer lorsque la tête de nettoyage est déplacée de la position déployée à la position rétractée.

[0056] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de soulèvement comporte au moins une rampe de soulèvement prévue sur le corps principal, et au moins un galet de roulement qui est monté rotatif sur le tube d'aspiration et qui est configuré pour rouler sur l'au moins une rampe de soulèvement lorsque le tube d'aspiration est déplacé de la deuxième configuration de tube à la première configuration de tube.

[0057] Selon un mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome comporte un sous-ensemble comportant l'unité d'aspiration, le tube d'aspiration et le mécanisme d'entraînement, le dispositif de soulèvement étant configuré pour déplacer verticalement le sous-ensemble par rapport au corps principal.

[0058] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de soulèvement comporte au moins une crémaillère qui est solidaire en mouvement du sous-ensemble et qui est déplaçable en translation par rapport au corps principal selon une direction de déplacement verticale, et au moins un pignon monté mobile en rotation sur le corps principal et configuré pour s'engrener avec l'au moins une crémaillère de telle sorte qu'une rotation de l'au moins un pignon selon un premier sens de rotation de pignon entraîne un soulèvement du sous-ensemble et de telle sorte qu'une rotation de l'au moins un pignon selon un deuxième sens de rotation de pignon entraîne un abaissement du sous-ensemble.

[0059] Selon un mode de réalisation de l'invention, la direction de translation est sensiblement parallèle à une direction de déplacement principale du robot de nettoya-

ge autonome, c'est-à-dire est sensiblement perpendiculaire aux axes de rotation des roues motrices.

[0060] Selon un mode de réalisation de l'invention, la direction de translation est sensiblement parallèle à l'axe longitudinal de tube.

[0061] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif d'enroulement motorisé est monté sur le corps principal.

[0062] Selon un mode de réalisation de l'invention, la tige d'entraînement est réalisée en matériau rigide.

[0063] Selon un mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome comporte une batterie d'alimentation configurée pour alimenter électriquement le robot de nettoyage autonome.

[0064] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'unité d'aspiration comprend un moteur d'aspiration et un ventilateur qui est couplé au moteur d'aspiration et qui est configuré pour générer le flux d'air à travers l'ouverture d'aspiration.

[0065] Selon un mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome comporte un dispositif de collecte de déchets monté sur le corps principal, le dispositif de collecte de déchets étant situé en amont de l'unité d'aspiration et étant configuré pour être traversé par le flux d'air généré par l'unité d'aspiration.

[0066] Selon un mode de réalisation de l'invention, le tube d'aspiration comporte une portion d'extrémité proximale qui est fixée au corps principal.

Brève description des figures

[0067] On comprendra mieux les buts, aspects et avantages de la présente invention, d'après la description donnée ci-après de plusieurs modes de réalisation de l'invention présentés à titre d'exemples non limitatifs, en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

[Fig 1] La figure 1 est une vue en perspective de dessus d'un robot de nettoyage autonome selon un premier mode de réalisation de l'invention.

[Fig 2] La figure 2 est une vue de côté du robot de nettoyage autonome de la figure 1 montrant la tête de nettoyage en position rétractée.

[Fig 3] La figure 3 est une vue en coupe longitudinale du robot de nettoyage autonome de la figure 1 montrant une tête de nettoyage en position rétractée.

[Fig 4] La figure 4 est une vue de dessous du robot de nettoyage autonome de la figure 1.

[Fig 5] La figure 5 est une vue en perspective du robot de nettoyage autonome de la figure 1 montrant la tête de nettoyage en cours de rétractation.

[Fig 6] La figure 6 est une vue de côté du robot de nettoyage autonome de la figure 1 montrant la tête

de nettoyage en cours de rétractation.

[Fig 7] La figure 7 est une vue en perspective du robot de nettoyage autonome de la figure 1 montrant la tête de nettoyage en position déployée.

[Fig 8] La figure 8 est une vue de côté du robot de nettoyage autonome de la figure 1 montrant la tête de nettoyage en position déployée.

[Fig 9] La figure 9 est une vue en perspective de dessus d'un robot de nettoyage autonome selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

[Fig 10] La figure 10 est une vue en perspective de dessus d'un robot de nettoyage autonome selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

Description détaillée

[0068] Seuls les éléments nécessaires à la compréhension de l'invention sont représentés. Pour faciliter la lecture des dessins, les mêmes éléments portent les mêmes références d'une figure à l'autre.

[0069] On notera que dans ce document, les termes "horizontal", "vertical", "inférieur", "supérieur", "haut", "dessous" employés pour décrire le robot de nettoyage autonome ou le corps principal font références au robot de nettoyage autonome en situation d'usage lorsqu'il repose par ses roues sur un sol à nettoyer qui est plat et horizontal.

[0070] Les figures 1 à 8 représentent un robot de nettoyage autonome 2, et plus particulièrement un aspirateur robot, configuré pour se déplacer de manière autonome sur une surface à nettoyer.

[0071] Le robot de nettoyage autonome 2 comporte notamment un corps principal 3 et une pluralité de roues principales qui sont configurées pour rouler sur la surface à nettoyer et qui sont montées mobiles en rotation sur le corps principal 3. La pluralité de roues principales comporte notamment au moins deux roues motrices 4 ayant des axes de rotation qui sont colinéaires et qui s'étendent perpendiculairement à une direction de déplacement principale D du robot de nettoyage autonome 2. La pluralité de roues principales pourrait également comporter une deuxième paire de roues motrices, ou une paire de roues additionnelles qui sont montées folles sur le corps principal 3.

[0072] Le robot de nettoyage autonome 2 comporte en outre une tête de nettoyage 5 comportant un corps de tête 6 pourvu d'une face inférieure 7 qui est configurée pour être orientée vers une surface à nettoyer, et d'une ouverture d'aspiration 8 débouchant dans la face inférieure 7 de la tête de nettoyage 5. De façon avantageuse, l'ouverture d'aspiration 8 est allongée et s'étend transversalement, et plus particulièrement perpendiculairement, à la direction de déplacement principale D du robot de nettoyage autonome 2.

[0073] La tête de nettoyage 5 peut éventuellement comporter en outre une brosse de nettoyage rotative montée mobile en rotation dans le corps de tête 6 autour d'un axe de rotation de brosse qui s'étend transversalement, et plus particulièrement perpendiculairement, à la direction de déplacement principale D.

[0074] La tête de nettoyage 5 est montée mobile par rapport au corps principal 3 entre une position déployée (voir la figure 7) dans laquelle la tête de nettoyage 5 est éloignée du corps principal 3 et est configurée pour être en contact avec la surface à nettoyer, et une position rétractée (voir les figures 1 et 2) dans laquelle la tête de nettoyage 5 est rapprochée du corps principal 3 et est configurée pour être située à distance de la surface à nettoyer.

[0075] Le robot de nettoyage autonome 2 comporte de plus un tube d'aspiration 11 comportant une portion d'extrémité distale 11.1 qui est fixée à la tête de nettoyage 5 et qui est reliée fluidiquement à l'ouverture d'aspiration 8, et une portion d'extrémité proximale 11.2 qui est fixée, directement ou indirectement, au corps principal 3. De façon avantageuse, le tube d'aspiration 11 présente une section transversale rectangulaire ou circulaire, et présente un axe longitudinal de tube A qui est sensiblement perpendiculaire aux axes de rotation des roues motrices 4, et donc à la direction de déplacement principale D.

[0076] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 8, le tube d'aspiration 11 est télescopique, et est configuré pour occuper une première configuration de tube dans laquelle la portion d'extrémité distale 11.1 du tube d'aspiration 11 s'étend au-delà d'une partie avant du corps principal 3 d'une première distance de déploiement, et une deuxième configuration de tube dans laquelle la portion d'extrémité distale 11.1 du tube d'aspiration 11 s'étend au-delà de la partie avant du corps principal 3 d'une deuxième distance de déploiement supérieure à la première distance de déploiement. Le tube d'aspiration 11 est plus particulièrement configuré pour occuper la première configuration de tube lorsque la tête de nettoyage 5 occupe la position rétractée, et pour occuper la deuxième configuration de tube lorsque la tête de nettoyage 5 occupe la position déployée.

[0077] Comme montré plus particulièrement sur les figures 3 et 7, le tube d'aspiration 11 est formé par une pluralité d'éléments tubulaires 12, par exemple au nombre de deux ou trois, qui sont montés les uns dans les autres de manière télescopique.

[0078] Le robot de nettoyage autonome 2 comporte également une unité d'aspiration 13 qui est fixée au corps principal 3. L'unité d'aspiration 13 comprend un moteur d'aspiration et un ventilateur qui est couplé au moteur d'aspiration et qui est configuré pour générer un flux d'air à travers l'ouverture d'aspiration 8 et le tube d'aspiration 11.

[0079] Le robot de nettoyage autonome 2 comporte de plus un dispositif de collecte de déchets 14 monté sur le corps principal 3. Le dispositif de collecte de déchets 14 est situé en amont de l'unité d'aspiration 13, et est con-

figuré pour être traversé par le flux d'air généré par le ventilateur.

[0080] Le robot de nettoyage autonome 2 comporte en outre une batterie d'alimentation (non visible sur les figures) configurée pour alimenter électriquement le robot de nettoyage autonome 2, et une unité de commande (non visible sur les figures) configurée pour commander le fonctionnement du robot de nettoyage autonome 2. De façon avantageuse, la batterie d'alimentation est rechargeable et est logée dans le corps principal 3.

[0081] Le robot de nettoyage autonome 2 comporte également un mécanisme d'entraînement 16 configuré pour déplacer la tête de nettoyage 5 entre la position déployée et la position rétractée. De façon avantageuse, le mécanisme d'entraînement 16 est monté sur le corps principal 3.

[0082] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 8, le mécanisme d'entraînement 16 comporte un câble d'entraînement 17 comportant une première portion d'extrémité de câble et une deuxième portion d'extrémité de câble. De façon avantageuse, le câble d'entraînement 17 comporte une âme et une gaine de protection s'étendant autour de l'âme. La gaine de protection peut par exemple être rigide ou semi-rigide.

[0083] Le mécanisme d'entraînement 16 comporte de plus un dispositif d'enroulement motorisé 18 comprenant un enrouleur 19 auquel est fixée la première portion d'extrémité de câble et autour duquel est destiné à être enroulé le câble d'entraînement 17. Le dispositif d'enroulement motorisé 18 comprend en outre un moteur d'entraînement 21 configuré pour entraîner en rotation l'enrouleur 19 selon un premier sens de rotation dans lequel le câble d'entraînement 17 est configuré pour être enroulé autour de l'enrouleur 19, et selon un deuxième sens de rotation, opposé au premier sens de rotation, dans lequel le câble d'entraînement 17 est configuré pour être déroulé de l'enrouleur 19.

[0084] Le mécanisme d'entraînement 16 comporte en outre une tige d'entraînement 22 qui est télescopique et qui présente un axe longitudinal de tige B. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 8, l'axe longitudinal de tige B est sensiblement perpendiculaire aux axes de rotation des roues motrices 4, et est sensiblement parallèle à l'axe longitudinal de tube A. De façon avantageuse, la tige d'entraînement 22 est réalisée en matériau rigide, et est par exemple métallique.

[0085] La tige d'entraînement 22 est plus particulièrement configurée pour occuper une configuration rétractée dans laquelle la tige d'entraînement 22 présente une première longueur de tige et une configuration déployée dans laquelle la tige d'entraînement 22 présente une deuxième longueur de tige supérieure à la première longueur de tige.

[0086] La tige d'entraînement 22 comporte une première portion d'extrémité de tige 22.1 qui est fixée, directement ou indirectement, au corps principal 3, et une deuxième portion d'extrémité de tige 22.2 qui est fixée, par exemple par collage ou par tout autre moyen, à la

portion d'extrémité distale 11.1 du tube d'aspiration 11.

[0087] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 8, la tige d'entraînement 22 comprend :

- un premier élément de tige 23 qui est tubulaire et qui est pourvu de la première portion d'extrémité de tige 22.1, et
- un deuxième élément de tige 24 qui est pourvu de la deuxième portion d'extrémité de tige 22.2, et auquel est fixée la deuxième portion d'extrémité de câble.

Cependant, selon le mode de réalisation représenté sur la figure 9, la tige d'entraînement 22 pourrait comporter en outre un ou plusieurs élément(s) de tige intermédiaire(s) 25 qui est/sont tubulaire(s) et qui est/sont interposé(s) entre les premier et deuxième éléments de tige 23, 24.

[0088] Les premier et deuxième éléments de tige 23, 24 et le ou les élément(s) de tige intermédiaire(s) 25 sont montés coulissants les uns par rapport aux autres selon l'axe longitudinal de tige B, et le câble d'entraînement 17 s'étend au moins en partie dans le premier élément de tige 23 et le ou les élément(s) de tige intermédiaire(s) 25.

[0089] La tige d'entraînement 22 est plus particulièrement reliée mécaniquement au câble d'entraînement 17 de telle sorte qu'une rotation de l'enrouleur 19 dans le premier sens de rotation entraîne un déplacement de la tige d'entraînement 22 vers la configuration rétractée et de telle sorte qu'une rotation de l'enrouleur 19 dans le deuxième sens de rotation entraîne un déplacement de la tige d'entraînement 22 vers la configuration déployée. En outre, le mécanisme d'entraînement 16 est plus particulièrement configuré de telle sorte qu'un déplacement de la tige d'entraînement 22 entre la configuration déployée et la configuration rétractée entraîne un changement de configuration du tube d'aspiration 11 entre la première configuration de tube et la deuxième configuration de tube, et donc un déplacement de la tête de nettoyage 5 entre la position déployée et la position rétractée.

[0090] Selon le mode de réalisation de l'invention représenté sur les figures 1 à 8, la tige d'entraînement 22 s'étend à l'intérieure du tube d'aspiration 11, et la deuxième portion d'extrémité de tige 22.2 est fixée à la portion d'extrémité distale 11.1 du tube d'aspiration 11 via une pièce de fixation. Toutefois, selon une variante de réalisation de l'invention, la tige d'entraînement 22 pourrait être située à l'extérieur du tube d'aspiration 11, et s'étendre par exemple au-dessus du tube d'aspiration 11 ou à côté du tube d'aspiration 11.

[0091] Comme montré plus particulièrement sur les figures 2 et 5 à 8, le robot de nettoyage autonome 2 est configuré de telle sorte qu'un changement de configuration du tube d'aspiration 11 de la deuxième configuration de tube à la première configuration de tube entraîne un déplacement de la tête de nettoyage 5 de la position dé-

ployée à la position rétractée selon une course de rétractation qui comprend :

- une première portion de course de rétractation au cours de laquelle la tête de nettoyage 5 est déplacée en translation par le tube d'aspiration 11 et par rapport au corps principal 3 selon une direction de translation qui est horizontale et qui est parallèle à la direction de déplacement principale D du robot de nettoyage autonome 2 (c'est-à-dire perpendiculaire aux axes de rotation des roues motrices 4), et
- une deuxième portion de course de rétractation, qui correspond avantageusement à une fin de course de la course de rétractation, au cours de laquelle la tête de nettoyage 5 est déplacée par le tube d'aspiration 11 et par rapport au corps principal 3 selon un mouvement de déplacement qui comporte au moins une composante verticale de manière à entraîner un soulèvement de la tête de nettoyage 5.

[0092] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 8, le robot de nettoyage autonome 2 comporte un dispositif de soulèvement 26 configuré pour soulever la tête de nettoyage 5 par rapport à la surface à nettoyer lorsque la tête de nettoyage 5 est déplacée de la position déployée à la position rétractée, et plus particulièrement lors de la deuxième portion de course de rétractation. Un tel dispositif de soulèvement 26 est donc configuré pour déplacer la tête de nettoyage 5 par rapport au corps principal 3 selon le mouvement de déplacement précité qui comporte au moins une composante verticale.

[0093] Le dispositif de soulèvement 26 peut par exemple comporter une ou plusieurs rampe(s) de soulèvement 27 prévue(s) sur le corps principal 3, et un ou plusieurs galet(s) de roulement 28 monté(s) rotatif(s) sur le tube d'aspiration 11 et configuré(s) pour rouler sur la rampe de soulèvement 27 respective lorsque le tube d'aspiration 11 est déplacé de la deuxième configuration de tube à la première configuration de tube.

[0094] Selon un tel mode de réalisation du robot de nettoyage autonome 2, le tube d'aspiration 11 est avantageusement monté articulé par rapport au corps principal 3 autour d'un axe d'articulation C qui est sensiblement horizontal lorsque le robot de nettoyage autonome 2 repose sur une surface horizontale, qui est parallèle aux axes de rotation des roues motrices 4 et qui est situé dans une partie arrière du corps principal 3, et ce de manière à permettre un pivotement du tube d'aspiration 11 autour de l'axe d'articulation précité lorsque la tête de nettoyage 5 est soulevée par rapport à la surface à nettoyer lors de la deuxième portion de course de rétractation.

[0095] Selon un mode de réalisation du robot de nettoyage autonome 2, l'unité d'aspiration 13, le tube d'aspiration 11, le mécanisme d'entraînement 16 et le dispositif de collecte de déchets 14 pourraient éventuellement former un sous-ensemble 30 configuré pour être déplacé

en pivotement autour de l'axe d'articulation précité et par rapport au corps principal 3 lorsque la tête de nettoyage est soulevée par le dispositif de soulèvement 26.

[0096] La figure 9 représente un robot de nettoyage autonome 2 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention qui diffère du premier mode de réalisation notamment en ce que le mécanisme d'entraînement 16 comporte deux tiges d'entraînement 22 qui sont situées de part et d'autre du tube d'aspiration 11, et donc à l'extérieur du tube d'aspiration 11.

[0097] Selon un tel mode de réalisation de l'invention, le mécanisme d'entraînement 16 comporte également deux câbles d'entraînement 17 dont les deuxièmes portions d'extrémité de câble sont chacune fixées à une tige d'entraînement 22 respective, et le dispositif d'enroulement motorisé 18 comprend deux enrouleurs 19 à chacun desquels est fixée la première portion d'extrémité de câble d'un câble d'entraînement 17 respectif, et deux moteurs d'entraînement 21 configurés chacun pour entraîner en rotation un enrouleur 19 respectif selon le premier sens de rotation et le deuxième sens de rotation.

[0098] Le robot de nettoyage autonome 2 selon le deuxième mode de réalisation de l'invention diffère du premier mode de réalisation précité également en ce que la tête de nettoyage 5 est montée pivotante par rapport au tube d'aspiration 11 autour d'un axe de pivotement E qui s'étend sensiblement verticalement lorsque simultanément le robot de nettoyage autonome 2 repose sur une surface horizontale et la tête de nettoyage 5 est dans la position déployée.

[0099] Un tel pivotement de la tête de nettoyage 5 peut être obtenu en prévoyant un mécanisme de pivotement de tête disposé au moins en partie dans la tête de nettoyage, et couplé en rotation à un secteur denté fixé à la portion d'extrémité distale 11.1 du tube d'aspiration 11.

[0100] Selon une variante de réalisation, le mécanisme d'entraînement 16 pourrait être en outre configuré pour entraîner en pivotement la tête de nettoyage 5 autour de l'axe de pivotement E. Un tel pivotement de la tête de nettoyage 5 peut être obtenu en commandant en rotation les deux moteurs d'entraînement 21 indépendamment l'un de l'autre, et plus particulièrement en entraînant en rotation l'un des enrouleurs 19 dans le premier sens de rotation (de manière à déplacer la tige d'entraînement 22 respective dans la configuration rétractée) et en entraînant en rotation l'autre des enrouleurs 19 dans le deuxième sens de rotation (de manière à déplacer la tige d'entraînement 22 respective dans la configuration déployée).

[0101] La figure 10 représente un robot de nettoyage autonome 2 selon un troisième mode de réalisation de l'invention qui diffère du deuxième mode de réalisation précité essentiellement en ce que les roues motrices 4 sont remplacées par des chenilles de déplacement, et en ce que le dispositif de soulèvement 26 est configuré pour déplacer le sous-ensemble 30 précité verticalement par rapport au corps principal 3.

[0102] Selon un tel mode de réalisation de l'invention,

le dispositif de soulèvement 26 comporte un mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère comportant :

- 5 - au moins une crémaillère 29 qui est solidaire en mouvement du sous-ensemble 30 et qui est déplaçable en translation par rapport au corps principal 3 selon une direction de déplacement verticale, et
- 10 - au moins un pignon 31 monté mobile en rotation sur le corps principal 3 et configuré pour s'engrener avec l'au moins une crémaillère 29 de telle sorte qu'une rotation de l'au moins un pignon 31 selon un premier sens de rotation de pignon entraîne un soulèvement du sous-ensemble 30 et de telle sorte qu'une rotation de l'au moins un pignon 31 selon un deuxième sens de rotation de pignon, opposé au premier sens de rotation de pignon, entraîne un abaissement du sous-ensemble 30.

20 **[0103]** Selon un autre mode de réalisation de l'invention non représenté sur les figures, le tube d'aspiration 11 pourrait être souple, et le robot de nettoyage autonome 2 pourrait comporter un tambour d'enroulement autour duquel est destiné à être enroulé au moins en partie le tube d'aspiration 11. Selon un tel mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome 2 est configuré de telle sorte qu'un déplacement de la tige d'entraînement 22 de la configuration rétractée à la configuration déployée entraîne un déroulement du tube d'aspiration 11 depuis le tambour d'enroulement et de telle sorte qu'un déplacement de la tige d'entraînement 22 de la configuration déployée à la configuration rétractée entraîne un enroulement du tube d'aspiration 11 autour du tambour d'enroulement.

35 **[0104]** Selon encore un autre mode de réalisation de l'invention non représenté sur les figures, le tube d'aspiration 11 pourrait, plutôt qu'être télescopique, être déformable en accordéon selon l'axe longitudinal de tube A.

40 **[0105]** Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemples. Des modifications restent possibles, notamment du point de vue de la constitution des divers éléments ou par substitution d'équivalents techniques, sans sortir pour autant du domaine de protection de l'invention défini par les revendications ci-jointes.

Revendications

50 1. Robot de nettoyage autonome (2) comprenant :

- un corps principal (3),
- 55 - une tête de nettoyage (5) comportant une face inférieure (7) qui est configurée pour être orientée vers une surface à nettoyer, et une ouverture d'aspiration (8) débouchant dans la face inférieure (7) de la tête de nettoyage (5), la tête de

nettoyage (5) étant montée mobile par rapport au corps principal (3) entre une position déployée dans laquelle la tête de nettoyage (5) est éloignée du corps principal (3) et une position rétractée dans laquelle la tête de nettoyage (5) est rapprochée du corps principal (3),

- un tube d'aspiration (11) qui relie mécaniquement la tête de nettoyage (5) au corps principal (3), le tube d'aspiration (11) comportant une portion d'extrémité distale (11.1) qui est fixée à la tête de nettoyage (5) et qui est reliée fluidiquement à l'ouverture d'aspiration (8),

- une unité d'aspiration (13) qui est fixée au corps principal (3) et qui est configurée pour générer un flux d'air à travers l'ouverture d'aspiration (8) et le tube d'aspiration (11), et

- un mécanisme d'entraînement (16) configuré pour déplacer la tête de nettoyage (5) entre la position déployée et la position rétractée, **caractérisé en ce que** le mécanisme d'entraînement (16) comporte au moins :

- un câble d'entraînement (17) comportant une première portion d'extrémité de câble et une deuxième portion d'extrémité de câble,

- un dispositif d'enroulement motorisé (18) comprenant un enrouleur (19) auquel est fixée la première portion d'extrémité de câble et autour duquel est destiné à être enroulé le câble d'entraînement (17), et un moteur d'entraînement (21) configuré pour entraîner en rotation l'enrouleur (19) selon un premier sens de rotation dans lequel le câble d'entraînement (17) est configuré pour être enroulé autour de l'enrouleur (19), et selon un deuxième sens de rotation, opposé au premier sens de rotation, dans lequel le câble d'entraînement (17) est configuré pour être déroulé de l'enrouleur (19), et

- une tige d'entraînement (22) qui est télescopique et qui présente un axe longitudinal de tige (B), la tige d'entraînement (22) étant configurée pour occuper une configuration rétractée dans laquelle la tige d'entraînement (22) présente une première longueur de tige et une configuration déployée dans laquelle la tige d'entraînement (22) présente une deuxième longueur de tige supérieure à la première longueur de tige, la deuxième portion d'extrémité de câble étant fixée à la tige d'entraînement (22) de telle sorte qu'une rotation de l'enrouleur (19) dans le premier sens de rotation entraîne un déplacement de la tige d'entraînement (22) vers la configuration rétractée et de telle sorte qu'une rotation de l'enrouleur (19) dans le deuxième sens de rotation entraîne un déplacement de la tige d'entraînement (22) vers la configuration déployée,

et **en ce que** le mécanisme d'entraînement (16) est configuré de telle sorte qu'un déplacement de la tige

d'entraînement (22) entre la configuration déployée et la configuration rétractée entraîne un déplacement de la tête de nettoyage (5) entre la position déployée et la position rétractée.

- 5 2. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 1, dans lequel la tige d'entraînement (22) comprend au moins :
 - 10 - un premier élément de tige (23) qui est tubulaire et dans lequel s'étend au moins en partie le câble d'entraînement (17), et
 - un deuxième élément de tige (24) qui est monté coulissant par rapport au premier élément de tige (23), la deuxième portion d'extrémité de câble étant fixée au deuxième élément de tige (24).
- 15 3. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la tige d'entraînement (22) s'étend à l'intérieure du tube d'aspiration (11).
- 20 4. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la tige d'entraînement (22) est située à l'extérieure du tube d'aspiration (11).
- 25 5. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 3 ou 4, dans lequel la tige d'entraînement (22) comporte une première portion d'extrémité de tige (22.1) et une deuxième portion d'extrémité de tige (22.2), la deuxième portion d'extrémité de tige (22.2) étant fixée à la portion d'extrémité distale (11.1) du tube d'aspiration (11).
- 30 6. Robot de nettoyage autonome (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le tube d'aspiration (11) est configuré pour occuper une première configuration de tube dans laquelle la portion d'extrémité distale (11.1) du tube d'aspiration (11) s'étend au-delà du corps principal (3) d'une première distance de déploiement, et une deuxième configuration de tube dans laquelle la portion d'extrémité distale (11.1) du tube d'aspiration (11) s'étend au-delà du corps principal (3) d'une deuxième distance de déploiement supérieure à la première distance de déploiement.
- 35 7. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 6, dans lequel le tube d'aspiration (11) présente un axe longitudinal de tube (A), et est extensible longitudinalement de la première configuration de tube à la deuxième configuration de tube.
- 40 8. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 6 ou 7, dans lequel le tube d'aspiration (11) est télescopique.
- 45 9. Robot de nettoyage autonome (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel la tête

de nettoyage (5) est montée pivotante par rapport au tube d'aspiration (11) autour d'un axe de pivotement (E) qui s'étend sensiblement verticalement lorsque simultanément le robot de nettoyage autonome (2) repose sur une surface horizontale et la tête de nettoyage (5) est dans la position déployée.

10. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 9, dans lequel le mécanisme d'entraînement (16) est en outre configuré pour entraîner en pivotement la tête de nettoyage (5) autour de l'axe de pivotement (E).
11. Robot de nettoyage autonome (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel le mécanisme d'entraînement (16) comporte deux tiges d'entraînement (22) qui sont situées de part et d'autre du tube d'aspiration (11), et deux câbles d'entraînement (17), la deuxième portion d'extrémité de câble de chacun des câbles d'entraînement (17) étant fixée à une tige d'entraînement (22) respective.
12. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 11, dans lequel le dispositif d'enroulement motorisé (18) comprend deux enrouleurs (19) à chacun desquels est fixée la première portion d'extrémité de câble d'un câble d'entraînement (17) respectif.
13. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 12, dans lequel le dispositif d'enroulement motorisé (18) comprend deux moteurs d'entraînement (21) configurés chacun pour entraîner en rotation un enrouleur (19) respectif selon le premier sens de rotation et le deuxième sens de rotation.
14. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 13 en combinaison avec la revendication 10, dans lequel le mécanisme d'entraînement (16) est configuré pour commander en rotation les deux moteurs d'entraînement (21) indépendamment l'un de l'autre, de manière à pouvoir entraîner en pivotement la tête de nettoyage (5) autour de l'axe de pivotement (E).
15. Robot de nettoyage autonome (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, dans lequel la tête de nettoyage (5) est configurée pour être en contact avec la surface à nettoyer lorsque la tête de nettoyage (5) est dans la position déployée, et est configurée pour être située à distance de la surface à nettoyer lorsque la tête de nettoyage (5) est dans la position rétractée.

Patentansprüche

1. Autonomer Reinigungsroboter (2), der Folgendes

umfasst:

- einen Hauptkörper (3),
- einen Reinigungskopf (5), der eine untere Fläche (7), die dazu konfiguriert ist, in Richtung einer zu reinigenden Oberfläche ausgerichtet zu sein, und eine in die untere Fläche (7) des Reinigungskopfs (5) mündende Saugöffnung (8) enthält, wobei der Reinigungskopf (5) in Bezug auf den Hauptkörper (3) zwischen einer ausgefahrenen Position, in der der Reinigungskopf (5) vom Hauptkörper (3) weggerückt ist, und einer eingefahrenen Position, in der der Reinigungskopf (5) näher an den Grundkörper (3) herangezogen wird, beweglich montiert ist,
- ein Saugrohr (11), das den Reinigungskopf (5) mechanisch mit dem Hauptkörper (3) verbindet, wobei das Saugrohr (11) einen distalen Endabschnitt (11.1) enthält, der am Reinigungskopf (5) befestigt ist und mit der Ansaugöffnung (8) strömungstechnisch verbunden ist,
- eine Saugereinheit (13), die am Hauptkörper (3) befestigt ist und dazu konfiguriert ist, einen Luftstrom durch die Saugöffnung (8) und das Saugrohr (11) zu erzeugen, und
- einen Antriebsmechanismus (16), der dazu konfiguriert ist, den Reinigungskopf (5) zwischen der ausgefahrenen Position und der eingefahrenen Position zu bewegen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Antriebsmechanismus (16) mindestens Folgendes enthält:
 - ein Antriebskabel (17), das einen ersten Kabelendabschnitt und einen zweiten Kabelendabschnitt enthält,
 - eine motorisierte Aufwickelvorrichtung (18), die einen Aufwickler (19), an dem der erste Kabelendabschnitt befestigt ist und um den das Antriebskabel (17) gewickelt werden soll, und einen Antriebsmotor (21) umfasst, der dazu konfiguriert ist, den Aufwickler (19) in einer ersten Drehrichtung, in der das Antriebskabel (17) dazu konfiguriert ist, um den Aufwickler (19) aufgewickelt zu werden, und in einer zweiten Drehrichtung, die der ersten Drehrichtung entgegengesetzt ist und in der das Antriebskabel (17) dazu konfiguriert ist, von dem Aufwickler (19) abgewickelt zu werden, drehanzutreiben, und
 - eine Antriebsstange (22), die teleskopisch ist und eine Längsstangenachse (B) aufweist, wobei die Antriebsstange (22) dazu konfiguriert ist, eine eingefahrene Konfiguration, in der die Antriebsstange (22) eine erste Stangenlänge aufweist, und eine ausgefahrene Konfiguration einzunehmen, in

der die Antriebsstange (22) eine zweite Stangenlänge aufweist, die größer als die erste Stangenlänge ist, wobei der zweite Kabelendabschnitt an der Antriebsstange (22) befestigt ist, so dass eine Drehung des Aufwicklers (19) in der ersten Drehrichtung eine Bewegung der Antriebsstange (22) in Richtung der eingefahrenen Konfiguration bewirkt und so dass eine Drehung des Aufwicklers (19) in der zweiten Drehrichtung eine Bewegung der Antriebsstange (22) in Richtung der ausgefahrenen Konfiguration bewirkt,

und dadurch, dass der Antriebsmechanismus (16) so konfiguriert ist, dass eine Bewegung der Antriebsstange (22) zwischen der ausgefahrenen Konfiguration und der eingefahrenen Konfiguration eine Bewegung des Reinigungskopfs (5) zwischen der ausgefahrenen Position und der eingefahrenen Position bewirkt.

2. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 1, wobei die Antriebsstange (22) mindestens Folgendes umfasst:

- ein erstes Stangenelement (23), das rohrförmig ist und in dem sich das Antriebskabel (17) mindestens teilweise erstreckt, und
- ein zweites Stangenelement (24), das in Bezug auf das erste Stangenelement (23) verschiebbar montiert ist, wobei der zweite Kabelendabschnitt am zweiten Stangenelement (24) befestigt ist.

3. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 1 oder 2, wobei sich die Antriebsstange (22) im Inneren des Saugrohrs (11) erstreckt.

4. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 1 oder 2, wobei sich die Antriebsstange (22) außerhalb des Saugrohrs (11) befindet.

5. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 3 oder 4, wobei die Antriebsstange (22) einen ersten Stangenendabschnitt (22.1) und einen zweiten Stangenendabschnitt (22.2) enthält, wobei der zweite Stangenendabschnitt (22.2) am distalen Endabschnitt (11.1) des Saugrohrs (11) befestigt ist.

6. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Saugrohr (11) dazu konfiguriert ist, eine erste Rohrkonfiguration, in der sich der distale Endabschnitt (11.1) des Saugrohrs (11) um eine erste Entfaltungsdistanz über den Hauptkörper (3) hinaus erstreckt, und eine zweite Rohrkonfiguration einzunehmen, in der sich der distale Endabschnitt (11.1) des Saugrohrs (11) um eine

zweite Entfaltungsdistanz, die größer als die erste Entfaltungsdistanz ist, über den Hauptkörper (3) hinaus erstreckt.

7. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 6, wobei das Saugrohr (11) eine Rohrlängsachse (A) aufweist und in Längsrichtung von der ersten Rohrkonfiguration zur zweiten Rohrkonfiguration verlängerbar ist.

8. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 6 oder 7, wobei das Saugrohr (11) teleskopisch ist.

9. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Reinigungskopf (5) in Bezug auf das Saugrohr (11) um eine Schwenkachse (E), die im Wesentlichen vertikal verläuft, schwenkbar montiert ist, wenn zeitgleich der autonome Reinigungsroboter (2) auf einer horizontalen Oberfläche aufliegt und der Reinigungskopf (5) in der ausgefahrenen Position ist.

10. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 9, wobei der Antriebsmechanismus (16) ferner dazu konfiguriert ist, den Reinigungskopf (5) um die Schwenkachse (E) schwenkend anzutreiben.

11. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Antriebsmechanismus (16) zwei Antriebsstangen (22), die sich auf beiden Seiten des Saugrohrs (11) befinden, und zwei Antriebskabel (17) enthält, wobei der zweite Kabelendabschnitt jedes der Antriebskabel (17) an einer jeweiligen Antriebsstange (22) befestigt ist.

12. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 11, wobei die motorisierte Aufwickelvorrichtung (18) zwei Aufwickler (19) umfasst, an denen jeweils der erste Kabelendabschnitt eines jeweiligen Antriebskabels (17) befestigt ist.

13. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 12, wobei die motorisierte Wickelvorrichtung (18) zwei Antriebsmotoren (21) umfasst, die jeweils dazu konfiguriert sind, einen jeweiligen Aufwickler (19) in der ersten Drehrichtung und der zweiten Drehrichtung drehanzutreiben.

14. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 13 in Kombination mit Anspruch 10, wobei der Antriebsmechanismus (16) dazu konfiguriert ist, die beiden Antriebsmotoren (21) unabhängig voneinander in Drehung zu versetzen, um so den Reinigungskopf (5) schwenkend um die Schwenkachse (E) antreiben zu können.

15. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei der Reinigungskopf (5)

dazu konfiguriert ist, mit der zu reinigenden Oberfläche in Kontakt zu stehen, wenn der Reinigungskopf (5) in der ausgefahrenen Position ist, und dazu konfiguriert ist, sich in einem Abstand von der zu reinigenden Oberfläche zu befinden, wenn der Reinigungskopf (5) in der eingefahrenen Position ist.

Claims

1. An autonomous cleaning robot (2) comprising:

- a main body (3),
- a cleaning head (5) including a lower face (7) which is configured to be oriented towards a surface to be cleaned, and a suction opening (8) opening into the lower face (7) of the cleaning head (5), the cleaning head (5) being movably mounted relative to the main body (3) between a deployed position in which the cleaning head (5) is away from the main body (3) and a retracted position in which the cleaning head (5) is brought closer to the main body (3),
- a suction tube (11) which mechanically connects the cleaning head (5) to the main body (3), the suction tube (11) including a distal end portion (11.1) which is fastened to the cleaning head (5) and which is fluidly connected to the suction opening (8),
- a suction unit (13) which is fastened to the main body (3) and which is configured to generate an air flow through the suction opening (8) and the suction tube (11), and
- a drive mechanism (16) configured to move the cleaning head (5) between the deployed position and the retracted position,

characterized in that the drive mechanism (16) includes at least:

- a drive cable (17) including a first cable end portion and a second cable end portion,
- a motor-driven winding device (18) comprising a winder (19) to which the first cable end portion is fastened and around which the drive cable (17) is intended to be wound, and a drive motor (21) configured to drive the winder (19) in rotation in a first direction of rotation in which the drive cable (17) is configured to be wound around the winder (19), and according to a second direction of rotation, opposite to the first direction of rotation, in which the drive cable (17) is configured to be unwound from the winder (19), and
- a drive rod (22) which is telescopic and has a rod longitudinal axis (B), the drive rod (22) being configured to occupy a retracted configuration in which the drive rod (22) has a first rod length

and a deployed configuration in which the drive rod (22) has a second rod length longer than the first rod length, the second cable end portion being fastened to the drive rod (22) such that a rotation of the winder (19) in the first direction of rotation causes a movement of the drive rod (22) towards the retracted configuration and such that rotation of the winder (19) in the second direction of rotation causes a movement of the drive rod (22) towards the deployed configuration, and **in that** the drive mechanism (16) is configured such that a movement of the drive rod (22) between the deployed configuration and the retracted configuration causes a movement of the cleaning head (5) between the deployed position and the retracted position.

2. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 1, wherein the drive rod (22) comprises at least:

- a first rod element (23) which is tubular and in which the drive cable (17) extends at least partially, and
- a second rod element (24) which is slidably mounted relative to the first rod element (23), the second cable end portion being fastened to the second rod element (24).

3. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 1 or 2, wherein the drive rod (22) extends inside the suction tube (11).

4. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 1 or 2, wherein the drive rod (22) is located outside the suction tube (11).

5. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 3 or 4, wherein the drive rod (22) includes a first rod end portion (22.1) and a second rod end portion (22.2), the second rod end portion (22.2) being fastened to the distal end portion (11.1) of the suction tube (11).

6. The autonomous cleaning robot (2) according to any one of claims 1 to 5, wherein the suction tube (11) is configured to occupy a first tube configuration in which the distal end portion (11.1) of the suction tube (11) extends beyond the main body (3) by a first distance of deployment, and a second tube configuration in which the distal end portion (11.1) of the suction tube (11) extends beyond the main body (3) by a second distance of deployment longer than the first distance of deployment.

7. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 6, wherein the suction tube (11) has a tube longitudinal axis (A), and is longitudinally extendable from the first tube configuration into the second tube

configuration.

8. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 6 or 7, wherein the suction tube (11) is telescopic. 5
9. The autonomous cleaning robot (2) according to any one of claims 1 to 8, wherein the cleaning head (5) is pivotably mounted relative to the suction tube (11) about a pivot axis (E) which extends substantially vertically when simultaneously the autonomous cleaning robot (2) rests on a horizontal surface and the cleaning head (5) is in the deployed position. 10
10. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 9, wherein the drive mechanism (16) is further configured to pivotably drive the cleaning head (5) about the pivot axis (E). 15
11. The autonomous cleaning robot (2) according to any one of claims 1 to 10, wherein the driving mechanism (16) includes two drive rods (22) which are located on either side of the suction tube (11), and two drive cables (17), the second cable end portion of each of the drive cables (17) being fastened to a respective drive rod (22). 20
25
12. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 11, wherein the motor-driven winding device (18) comprises two winders (19) to each of which the first cable end portion of a respective drive cable (17) is fastened. 30
13. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 12, wherein the motor-driven winding device (18) comprises two drive motors (21) each configured to drive in rotation a respective winder (19) according to the first direction of rotation and the second direction of rotation. 35
40
14. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 13 in combination with claim 10, wherein the drive mechanism (16) is configured to rotatably control the two drive motors (21) independently of one another, so as to be able to pivotably drive the cleaning head (5) about the pivot axis (E). 45
15. The autonomous cleaning robot (2) according to any one of claims 1 to 14, wherein the cleaning head (5) is configured to be in contact with the surface to be cleaned when the cleaning head (5) is in the deployed position, and is configured to be located at a distance from the surface to be cleaned when the cleaning head (5) is in the retracted position. 50
55

Fig 4

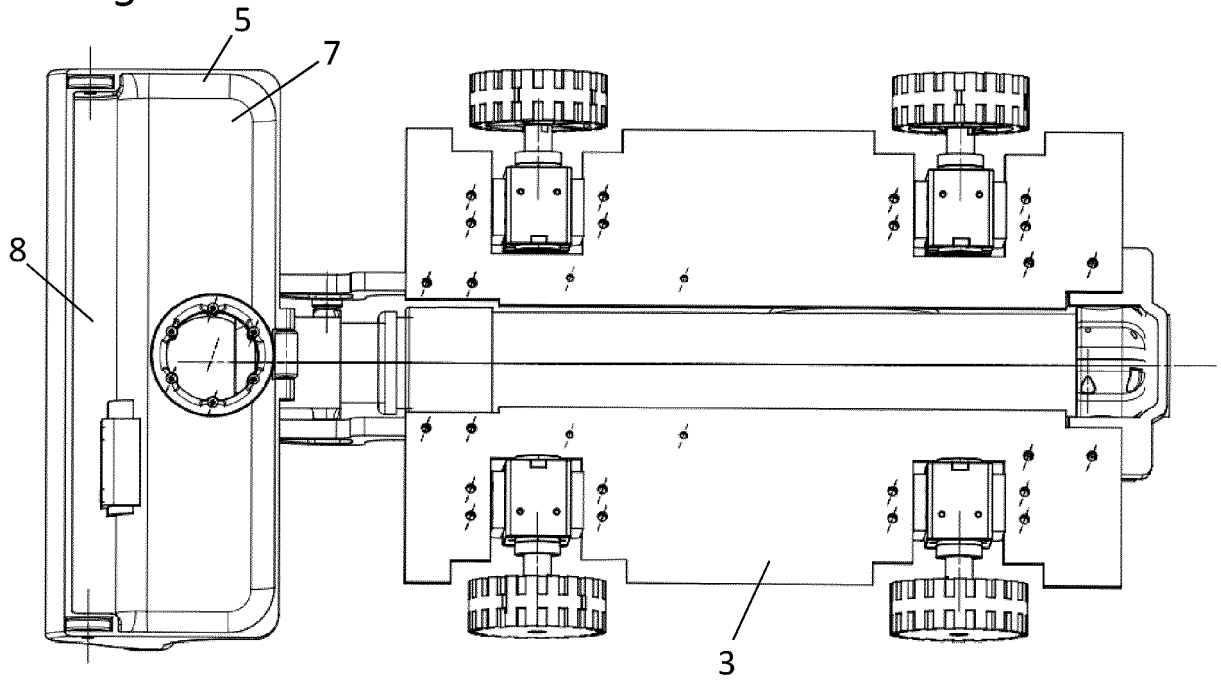
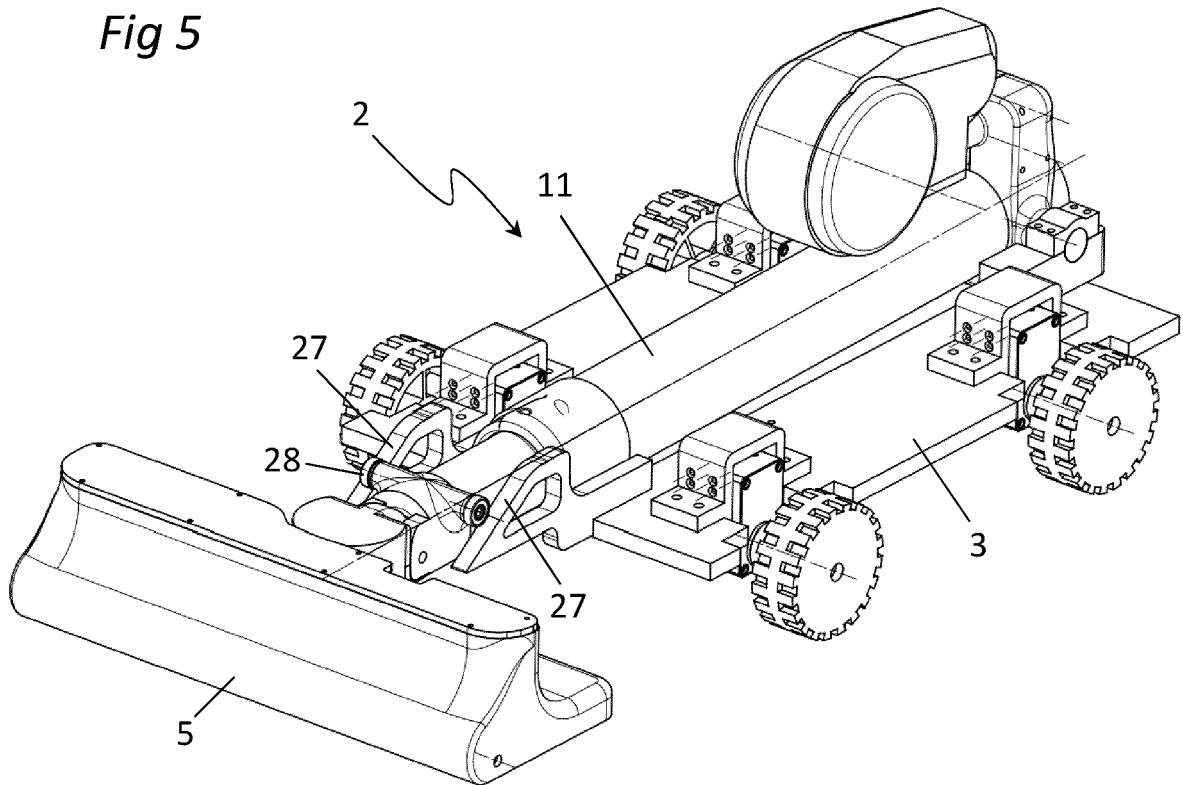
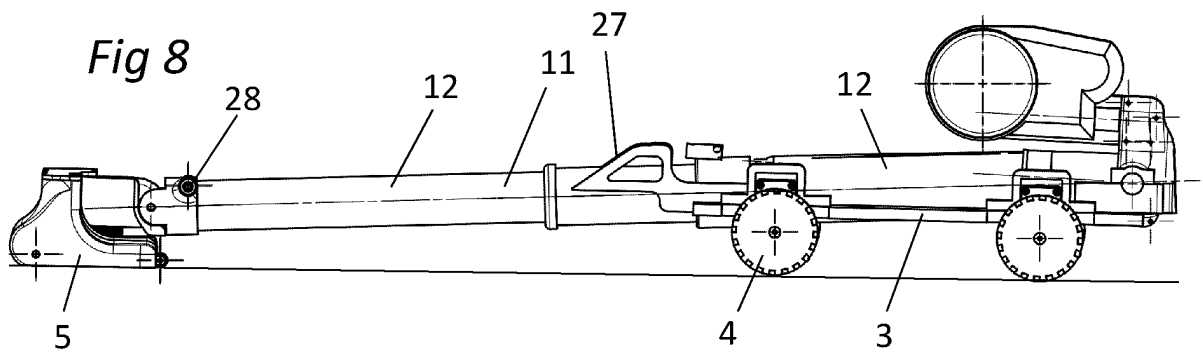
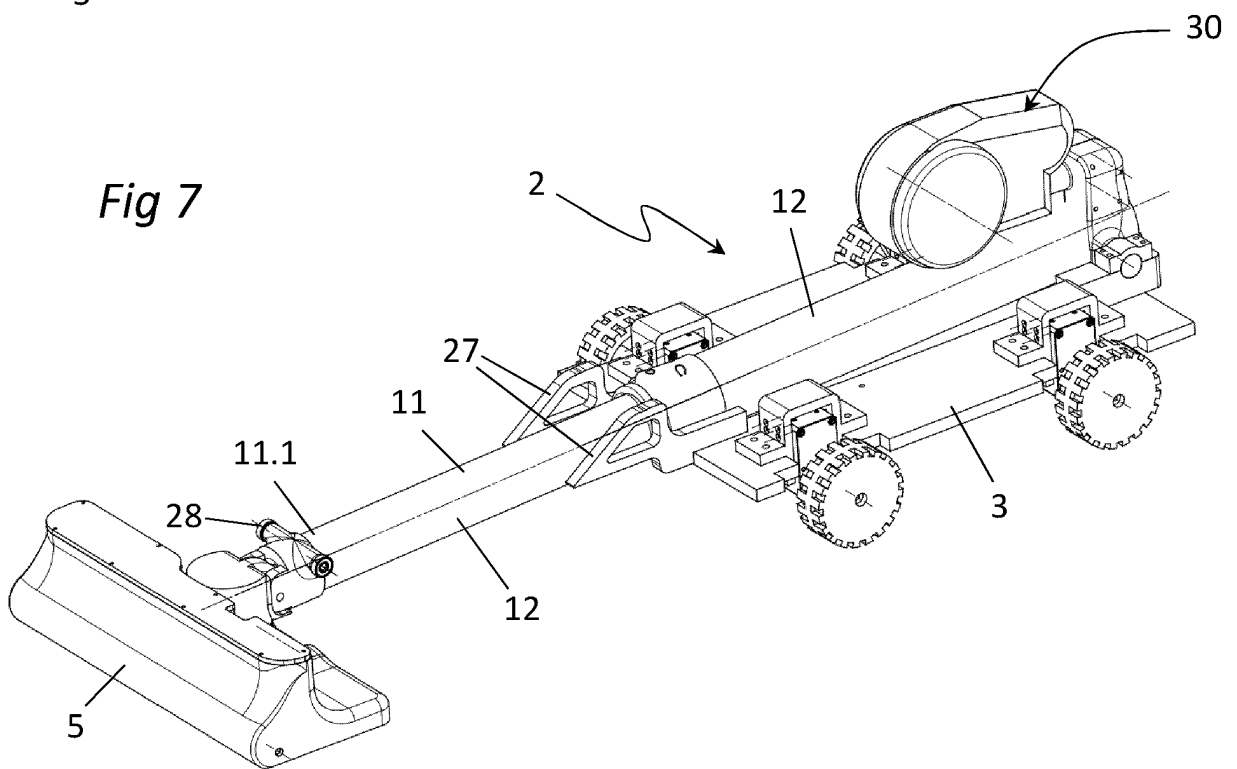
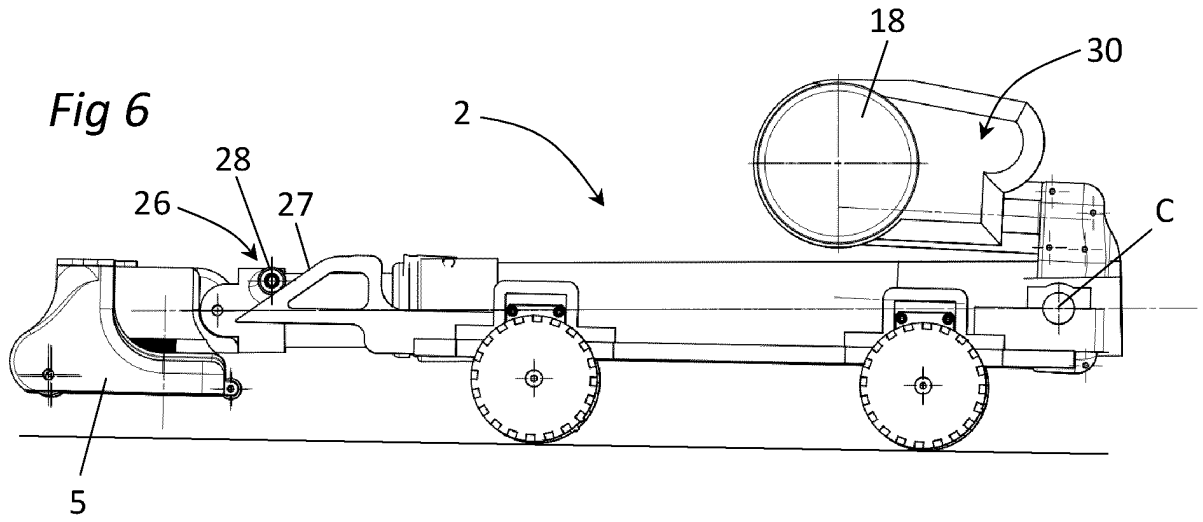
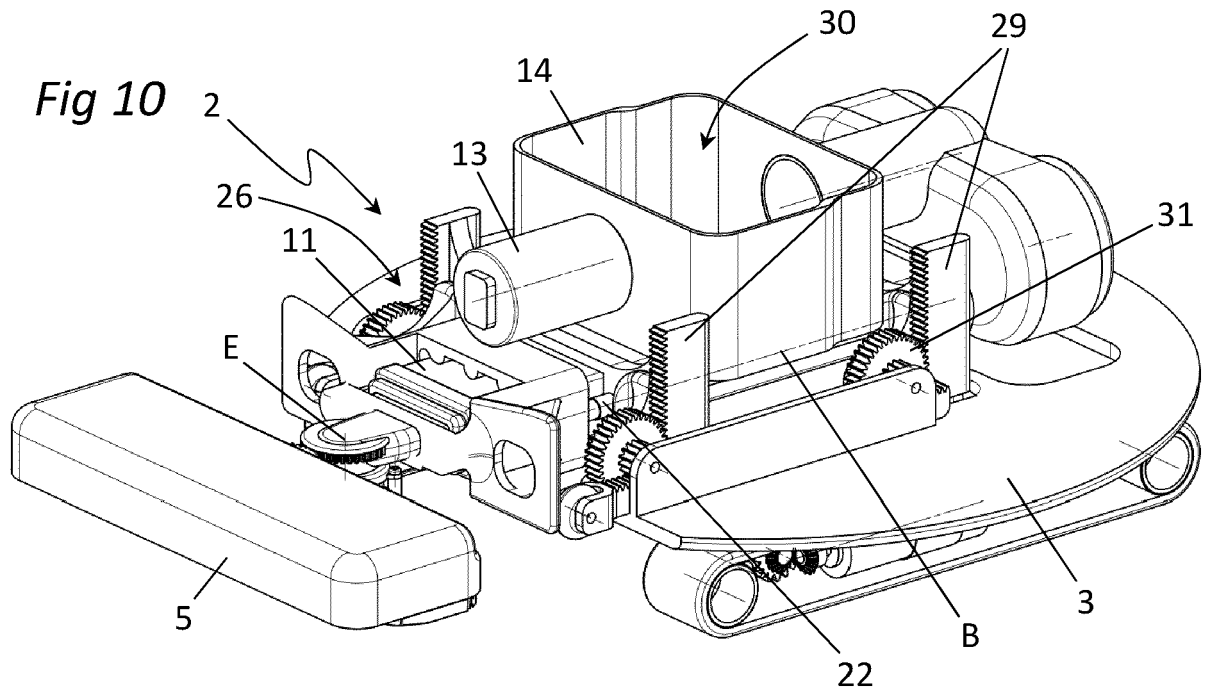
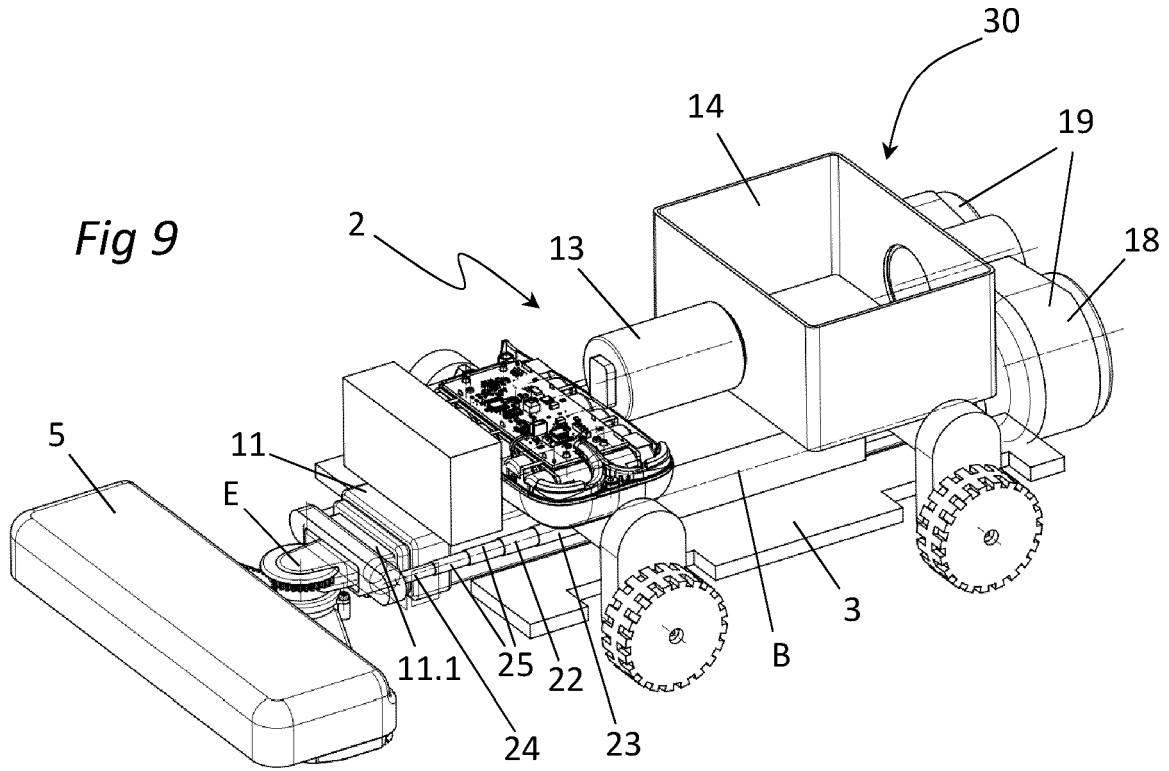


Fig 5







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 2018151424 A [0003]