

(19)



(11)

EP 4 179 939 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

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

04.09.2024 Bulletin 2024/36

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):
A47L 9/24 (2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):
A47L 9/24; A47L 2201/00

(21) Numéro de dépôt: **22205579.0**

(22) Date de dépôt: **04.11.2022**

(54) **ROBOT DE NETTOYAGE AUTONOME POURVU D'UNE TÊTE DE NETTOYAGE DÉPLAÇABLE
VERTICALEMENT**

AUTONOMER REINIGUNGSROBOTER MIT VERTIKAL VERSCHIEBBAREM REINIGUNGSKOPF
AUTONOMOUS CLEANING ROBOT WITH VERTICALLY MOVABLE CLEANING HEAD

(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 2111899**

(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 KR-A- 20140 070 250
KR-A- 20140 082 218

EP 4 179 939 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] 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.

[0005] Toutefois, et par ce que la face inférieure de la tête de nettoyage doit rester au-plus près du sol à nettoyer pour obtenir une aspiration efficace, le franchissement d'obstacles, tels que des seuils de porte ou des tapis, peut s'avérer complexe voire impossible pour le robot de nettoyage autonome précité.

Résumé de l'invention

[0006] La présente invention vise à remédier à ces inconvénients.

[0007] Le problème technique à la base de l'invention consiste notamment à fournir un robot de nettoyage autonome qui soit de structure simple, économique et fiable, tout en permettant des franchissements aisés d'obstacles situés sur le trajet de déplacement du robot de nettoyage autonome.

[0008] 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, le tube d'aspiration étant 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,

- un dispositif de collecte de déchets,
- 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, le tube d'aspiration et le dispositif de collecte de déchets, et
- un mécanisme d'entraînement configuré pour déplacer la tête de nettoyage entre la position déployée et la position rétractée.

[0009] 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, et 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 rétraction comprenant une première portion de course de rétraction 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 rétraction 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.

[0010] Une telle configuration du robot de nettoyage autonome permet à ce dernier de franchir aisément des obstacles, tels que des seuils de porte ou des tapis, lorsque la tête de nettoyage occupe la position rétractée. En outre, une telle configuration du robot de nettoyage autonome permet à ce dernier d'atteindre des zones inaccessibles pour le corps principal, telles que par exemple une zone située sous un meuble, et d'aspirer de manière efficace des déchets situés sur la surface à nettoyer lorsque la tête de nettoyage occupe la position déployée.

[0011] De façon avantageuse, le robot de nettoyage autonome peut être configuré de telle sorte que, lorsque la tête de nettoyage occupe la position rétractée, la distance séparant la tête de nettoyage et la surface à nettoyer soit définie de manière à permettre à la tête d'aspiration d'aspirer des gros déchets situés sur la surface à nettoyer. Un tel agencement permet au robot de nettoyage autonome selon la présente invention de pouvoir également aspirer des déchets lorsque la tête de nettoyage occupe la position rétractée.

[0012] 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 prédétermi-

né. 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.

[0013] Le robot de nettoyage autonome peut en outre présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison.

[0014] 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.

[0015] 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 occupe la première configuration de tube.

[0016] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, la première distance de déploiement est strictement supérieure à 0.

[0017] Selon un mode de réalisation de l'invention, la deuxième portion de course de rétraction correspond à une fin de course de la course de rétraction. Une telle configuration du robot de nettoyage autonome permet de maintenir la tête de nettoyage en contact avec la surface à nettoyer sur la majeure partie de la course de rétraction, et donc de définir un nombre élevée de positions déployées intermédiaires de la tête de nettoyage dans chacune desquelles la tête de nettoyage est apte à assurer une aspiration optimale des déchets présents sur la surface à nettoyer.

[0018] Selon un mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome est configuré de telle sorte que, lors de la deuxième portion de course de rétraction, l'intégralité de la tête de nettoyage est soulevée par rapport à la surface à nettoyer. Ces dispositions favorisent encore le franchissement d'obstacles par le robot de nettoyage autonome lorsque la tête de nettoyage occupe la position rétractée.

[0019] Selon un mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome est configuré de telle sorte que, durant la deuxième portion de course de rétraction, la tête de nettoyage est maintenue sensiblement horizontalement.

[0020] 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 au cours de la deuxième portion de course de rétraction.

[0021] 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 organe de soulèvement qui est monté sur le tube d'as-

piration ou sur la tête de nettoyage et qui est configuré pour coopérer avec l'au moins une rampe de soulèvement au cours de la deuxième portion de course de rétractation.

[0022] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'au moins un organe de soulèvement est un galet de roulement qui est monté rotatif sur le tube d'aspiration ou la tête de nettoyage et qui est configuré pour rouler sur l'au moins une rampe de soulèvement au cours de la deuxième portion de course de rétractation.

[0023] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'au moins un organe de soulèvement est un patin de glissement qui est monté sur le tube d'aspiration ou la tête de nettoyage et qui est configuré pour glisser sur l'au moins une rampe de soulèvement au cours de la deuxième portion de course de rétractation.

[0024] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de soulèvement comporte deux rampes de soulèvement prévues sur le corps principal et disposées de part et d'autre du tube d'aspiration, et deux organes de soulèvement qui sont montés sur le tube d'aspiration ou sur la tête de nettoyage, chacun des organes de soulèvement étant configuré pour coopérer avec une rampe de soulèvement respective au cours de la deuxième portion de course de rétractation.

[0025] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de soulèvement comporte deux galets de roulement qui sont montés rotatifs sur le tube d'aspiration ou sur la tête de nettoyage autour de deux axes de rotation qui sont sensiblement colinéaires.

[0026] Selon un mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome comporte un sous-ensemble comportant l'unité d'aspiration, le dispositif de collecte de déchets et le mécanisme d'entraînement, le dispositif de soulèvement étant configuré pour déplacer le sous-ensemble par rapport au corps principal au cours de la deuxième portion de course de rétractation.

[0027] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de soulèvement comporte une partie d'articulation qui est fixée au tube d'aspiration, la partie d'articulation étant montée articulée 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 et qui s'étend transversalement, et par exemple perpendiculairement, à une direction de déplacement principale du robot de nettoyage autonome, le dispositif de soulèvement étant configuré pour faire pivoter la tête de nettoyage autour de l'axe d'articulation et à distance de la surface à nettoyer au cours de la deuxième portion de course de rétractation.

[0028] 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.

[0029] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de soulèvement est formé au moins en partie par la partie d'articulation et le tube d'aspiration, et est un dispositif de soulèvement à bascule, également nom-

mé dispositif de levage à bascule.

[0030] Selon un mode de réalisation de l'invention, le sous-ensemble est au moins en partie monté solidaire du tube d'aspiration, et avantageusement sur le tube d'aspiration, et le centre de gravité du sous-ensemble est situé à l'opposé de la tête de nettoyage par rapport à l'axe d'articulation. De façon avantageuse, l'unité d'aspiration et le dispositif de collecte de déchets sont montés sur le tube d'aspiration et le mécanisme d'entraînement est au moins en partie monté sur le tube d'aspiration.

[0031] Selon un mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome est configuré pour définir, lorsque la tête de nettoyage est dans la position rétractée, une position stable dans laquelle la tête de nettoyage est éloignée de la surface à nettoyer et le sous-ensemble et/ou le tube d'aspiration repose sur une surface de support prévue sur le corps principal, et par exemple sur une partie arrière du corps principal.

[0032] Selon un mode de réalisation de l'invention, le centre de gravité du sous-ensemble est situé à l'arrière de l'axe d'articulation et le centre de gravité de la tête de nettoyage est situé à l'avant de l'axe d'articulation.

[0033] Selon un mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome est configuré de telle sorte que, lorsque la tête de nettoyage est dans une position intermédiaire correspondant à une fin de course de la première portion de course de rétractation, la tête de nettoyage est en contact avec la surface à nettoyer et le sous-ensemble est éloigné de la surface de support.

[0034] Selon un mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome est configuré de telle sorte que, lorsque la tête de nettoyage est dans la position rétractée, le centre de gravité du sous-ensemble est éloigné de l'axe d'articulation d'une première distance et le centre de gravité de la tête de nettoyage est éloigné de l'axe d'articulation d'une deuxième distance qui est sensiblement identique à la première distance.

[0035] Selon un mode de réalisation de l'invention, la masse de la tête de nettoyage est inférieure à la masse du sous-ensemble.

[0036] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de soulèvement est configuré pour déplacer verticalement le sous-ensemble et le tube d'aspiration par rapport au corps principal au cours de la deuxième portion de course de rétractation.

[0037] Selon un mode de réalisation de l'invention, le sous-ensemble et le tube d'aspiration sont solidaires en translation et sont montés mobiles en translation sur le corps principal selon une direction de déplacement qui est sensiblement verticale.

[0038] Selon un mode de réalisation de l'invention, le dispositif de soulèvement comporte un mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère.

[0039] Selon un mode de réalisation de l'invention, le mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère comporte au moins une crémaillère verticale qui est solidaire en translation 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 verticale 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 par rapport au corps principal et de telle sorte qu'un abaissement du sous-ensemble par rapport au corps principal entraîne une rotation de l'au moins un pignon selon un deuxième sens de rotation de pignon.

[0040] Selon un mode de réalisation de l'invention, le mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère comporte en outre au moins une crémaillère horizontale qui est déplaçable en translation par rapport au corps principal selon une direction de déplacement horizontale qui est sensiblement parallèle à la direction de déplacement principale du robot de nettoyage autonome et entre une première position de crémaillère dans laquelle une portion d'extrémité avant de l'au moins une crémaillère horizontale est espacée d'un bord arrière du robot de nettoyage autonome d'une première distance d'espacement et une deuxième position de crémaillère dans laquelle la portion d'extrémité avant de l'au moins une crémaillère horizontale est espacée du bord arrière du robot de nettoyage autonome d'une deuxième distance d'espacement inférieure à la première distance d'espacement, l'au moins un pignon étant configuré pour s'engrener avec l'au moins une crémaillère horizontale de telle sorte qu'un déplacement en translation de l'au moins une crémaillère horizontale de la première position de crémaillère à la deuxième position de crémaillère entraîne une rotation de l'au moins un pignon selon le premier sens de rotation de pignon et de telle sorte qu'une rotation de l'au moins un pignon selon le deuxième sens de rotation de pignon entraîne un déplacement en translation de l'au moins une crémaillère horizontale de la deuxième position de crémaillère à la première position de crémaillère.

[0041] Selon un mode de réalisation de l'invention, le mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère comporte en outre un coulisseau monté coulissant sur le tube d'aspiration selon une direction de coulissement qui est sensiblement parallèle à l'axe longitudinal de tube et entre une première position de coulisseau dans laquelle l'au moins une crémaillère horizontale occupe la première position de crémaillère et une deuxième position de coulisseau dans laquelle l'au moins une crémaillère horizontale occupe la deuxième position de crémaillère, le robot de nettoyage autonome étant configuré de telle sorte qu'un déplacement du coulisseau de la première position de coulisseau à la deuxième position de coulisseau entraîne un déplacement de l'au moins une crémaillère horizontale de la première position de crémaillère à la deuxième position de crémaillère, et de telle sorte qu'un déplacement de l'au moins une crémaillère horizontale de la deuxième position de crémaillère à la première position de crémaillère entraîne un déplacement du coulisseau de la deuxième position de coulisseau à la première

position de coulisseau.

[0042] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'au moins une crémaillère horizontale comporte un galet d'appui configuré pour prendre appui contre le coulisseau.

[0043] Selon un mode de réalisation de l'invention, le tube d'aspiration comporte une partie d'actionnement configurée pour déplacer le coulisseau de la première position de coulisseau à la deuxième position de coulisseau au cours de la deuxième portion de course de rétractation. De façon avantageuse, la partie d'actionnement est configurée pour maintenir le coulisseau dans la deuxième position de coulisseau lorsque la tête de nettoyage occupe la position rétractée.

[0044] Selon un mode de réalisation de l'invention, le mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère comporte deux crémaillères horizontales qui sont disposées de part et d'autre du tube d'aspiration.

[0045] Selon un mode de réalisation de l'invention, le coulisseau comporte deux parties d'appui contre chacune desquelles est destinée à prendre appui la crémaillère horizontale respective.

[0046] Selon un mode de réalisation de l'invention, la direction de translation est sensiblement parallèle à la direction de déplacement principale du robot de nettoyage autonome.

[0047] Selon un mode de réalisation de l'invention, le tube d'aspiration est télescopique.

[0048] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le tube d'aspiration est déformable en accordéon selon l'axe longitudinal de tube.

[0049] Selon un mode de réalisation de l'invention, le tube d'aspiration présente une section transversale rectangulaire ou circulaire.

[0050] Selon un mode de réalisation de l'invention, 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 con-

figuration 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,

le mécanisme d'entraînement étant configuré de telle sorte qu'un déplacement de la tige d'entraînement entre la configuration déployée et la configuration rétractée entraîne un changement de configuration du tube d'aspiration entre la première configuration de tube et la deuxième configuration de tube.

[0051] 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.

[0052] 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.

[0053] 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.

[0054] 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.

[0055] 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, 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.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] 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.

[0059] Selon un mode de réalisation de l'invention, la tige d'entraînement est située à l'extérieure du tube d'aspiration.

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

[0061] 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.

[0062] Selon un mode de réalisation de l'invention, la gaine de protection est rigide ou semi-rigide.

[0063] 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.

[0064] 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.

[0065] 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

[0066] 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, et 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.

[0067] 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.

[0068] Selon un mode de réalisation de l'invention, la direction de translation est sensiblement parallèle à l'axe longitudinal de tube.

[0069] 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.

[0070] Selon un mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome comporte au moins 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,

Brève description des figures

[0071] 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 :

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.

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.

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

La figure 4 est une vue en perspective de dessus du robot de nettoyage autonome de la figure 1 montrant la tête de nettoyage en cours de rétractation.

La figure 5 est une vue de côté du robot de nettoyage autonome de la figure 1 montrant la tête de nettoyage en cours de rétractation.

La figure 6 est une vue en perspective de dessus du robot de nettoyage autonome de la figure 1 montrant la tête de nettoyage en position déployée.

La figure 7 est une vue de côté du robot de nettoyage autonome de la figure 1 montrant la tête de nettoyage en position déployée.

La figure 8 est une vue en perspective de dessus d'un robot de nettoyage autonome selon un deuxième mode de réalisation de l'invention.

La figure 9 est une vue de côté du robot de nettoyage autonome de la figure 8 montrant la tête de nettoyage en position rétractée.

La figure 10 est une vue de côté du robot de nettoyage autonome de la figure 8 montrant la tête de nettoyage en cours de déploiement.

La figure 11 est une vue de côté du robot de nettoyage autonome de la figure 8 montrant la tête de nettoyage en cours de déploiement.

La figure 12 est une vue de côté du robot de nettoyage autonome de la figure 8 montrant la tête de nettoyage en position déployée.

La figure 13 est une vue en perspective de dessus d'un robot de nettoyage autonome selon un troisième mode de réalisation de l'invention.

La figure 14 est une vue de côté du robot de nettoyage autonome de la figure 13 montrant la tête de nettoyage en position rétractée.

La figure 15 est une vue de côté du robot de nettoyage autonome de la figure 13 montrant la tête de nettoyage en cours de déploiement.

La figure 16 est une vue de côté du robot de nettoyage autonome de la figure 13 montrant la tête de nettoyage en cours de déploiement.

La figure 17 est une vue de côté du robot de nettoyage autonome de la figure 13 montrant la tête de nettoyage en position déployée.

Description détaillée

[0072] 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.

[0073] 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.

[0074] Les figures 1 à 7 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.

[0075] 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 4, ou une paire de roues additionnelles qui sont montées folles sur le corps principal 3.

[0076] 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.

[0077] 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.

[0078] La tête de nettoyage 5 est montée mobile par rapport au corps principal 3 entre une position déployée (voir la figure 6) 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 la figure 1) 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.

[0079] 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.

[0080] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 7, 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.

[0081] Comme montré plus particulièrement sur les figures 3 et 6, 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.

[0082] Le robot de nettoyage autonome 2 comporte également une unité d'aspiration 13 comprenant 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.

[0083] Le robot de nettoyage autonome 2 comporte de plus un dispositif de collecte de déchets 14 qui est situé en amont de l'unité d'aspiration 13, et qui est configuré pour être traversé par le flux d'air généré par le ventilateur.

[0084] 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.

[0085] 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.

[0086] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 7, 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.

[0087] 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.

[0088] 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 7, l'axe longitudinal de tige B 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.

[0089] 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.

[0090] 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, par vissage ou par tout autre moyen, à la portion d'extrémité distale 11.1 du tube d'aspiration 11.

[0091] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 7, 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 une variante de réalisation de l'invention, 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.

[0092] 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.

[0093] 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 ré-

tractée.

[0094] Selon le mode de réalisation de l'invention représenté sur les figures 1 à 7, 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 une paroi intérieure de la portion d'extrémité distale 11.1 du tube d'aspiration 11. Toutefois, selon une variante de réalisation de l'invention, la tige d'entraînement 22 pourrait être située à l'extérieure 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.

[0095] Comme montré plus particulièrement sur les figures 1 et 4 à 6, 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 déployée à la position rétractée selon une course de rétraction qui comprend :

- une première portion de course de rétraction 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 rétraction (voir les figures 4 et 2), qui correspond avantageusement à une fin de course de la course de rétraction, 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 par rapport à la surface à nettoyer.

[0096] Le robot de nettoyage autonome 2 comporte également 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 rétraction. 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.

[0097] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 7, le dispositif de soulèvement 26 comporte une ou plusieurs rampe(s) de soulèvement 27 prévue(s) sur le corps principal 3, et un ou plusieurs organe(s) de soulèvement 28 monté(s) sur le tube d'aspiration 11 et configuré(s) pour coopérer avec la rampe de soulèvement 27 respective lorsque le tube d'aspiration 11 est déplacé de la deuxième configuration de tube à la pre-

mière configuration de tube. De façon avantageuse, le ou chaque organe de soulèvement 28 est un galet de roulement monté rotatif sur le tube d'aspiration 11 et configuré 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. Le dispositif de soulèvement 26 peut par exemple comporter deux rampes de soulèvement 27 qui sont situées de part et d'autre du tube d'aspiration 11, et deux organes de soulèvement 28 situés de part et d'autre de l'axe longitudinal de tube A. Selon une variante de réalisation de l'invention, le ou chaque galet de roulement pourrait être monté rotatif sur la tête de nettoyage 5. Selon encore une variante de réalisation de l'invention, le ou chaque galet de roulement pourrait être remplacé par un patin de glissement monté sur le tube d'aspiration 11 ou la tête de nettoyage 5 et configuré pour glisser sur la rampe de soulèvement 27 respective au cours de la deuxième portion de course de rétraction.

[0098] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 7, le dispositif de soulèvement 26 comporte également une partie d'articulation 29 qui est fixée au tube d'aspiration 11 et qui est montée articulée par rapport au corps principal 3 autour d'un axe d'articulation C. L'axe d'articulation C est sensiblement horizontal lorsque le robot de nettoyage autonome 2 repose sur une surface horizontale, et est sensiblement parallèle aux axes de rotation des roues motrices 4. Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 7, l'axe d'articulation C est situé dans une partie arrière du corps principal 3.

[0099] Ainsi, le dispositif de soulèvement 26 est plus particulièrement configuré pour faire pivoter la tête de nettoyage 5 autour de l'axe d'articulation C et à distance de la surface à nettoyer au cours de la deuxième portion de course de rétraction.

[0100] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 7, l'unité d'aspiration 13, le mécanisme d'entraînement 16 et le dispositif de collecte de déchets 14 forme un sous-ensemble 30 qui est monté sur le tube d'aspiration 11 et/ou la partie d'articulation 29, et qui est configuré pour être déplacé en pivotement autour de l'axe d'articulation C précité et par rapport au corps principal 3 lorsque la tête de nettoyage 5 est soulevée par le dispositif de soulèvement 26.

[0101] Les figures 8 à 12 représentent 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.

[0102] 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.

[0103] 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 (voir notamment la figure 9) 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.

[0104] 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 5, et couplé en rotation à un secteur denté fixé à la portion d'extrémité distale 11.1 du tube d'aspiration 11.

[0105] Selon une variante de réalisation, le mécanisme d'entraînement 16 pourrait en outre être configuré pour entraîner en pivotement la tête de nettoyage 5 autour de l'axe de pivotement. 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).

[0106] Le robot de nettoyage autonome 2 selon le deuxième mode de réalisation de l'invention diffère du premier mode de réalisation également en ce que le dispositif de soulèvement 26 est formé au moins en partie par la partie d'articulation 29 et le tube d'aspiration 11, et en ce que le dispositif de soulèvement 26 est un dispositif de soulèvement à bascule, également nommé dispositif de levage à bascule.

[0107] Selon un tel mode de réalisation de l'invention, l'unité d'aspiration 13, le dispositif de collecte de déchets 14 et le dispositif d'enroulement motorisé 18 sont montés solidaires du tube d'aspiration, et avantageusement sur le tube d'aspiration 11, et le centre de gravité du sous-ensemble 30 est situé à l'opposé de la tête de nettoyage 5 par rapport à l'axe d'articulation C. Le centre de gravité du sous-ensemble 30 est plus particulièrement situé à l'arrière de l'axe d'articulation C, tandis que le centre de gravité de la tête de nettoyage 5 est situé à l'avant de l'axe d'articulation C. De façon avantageuse, la masse de la tête de nettoyage 5 est inférieure à la masse du sous-ensemble 30, et plus particulièrement de la masse cumulée de l'unité d'aspiration 13, du dispositif de collecte de déchets 14 et du dispositif d'enroulement motorisé 18.

[0108] De façon avantageuse, le dispositif de soulèvement 26 est configuré de telle sorte que, lorsque la tête

de nettoyage 5 est dans la position rétractée, le centre de gravité du sous-ensemble 30 est éloigné de l'axe d'articulation C d'une première distance et le centre de gravité de la tête de nettoyage 5 est éloigné de l'axe d'articulation C d'une deuxième distance qui est sensiblement identique à la première distance.

[0109] Ainsi, le robot de nettoyage autonome 2 est plus particulièrement configuré pour définir, lorsque la tête de nettoyage 5 est dans la position rétractée, une position stable dans laquelle la tête de nettoyage 5 est éloignée de la surface à nettoyer et le sous-ensemble 30 et/ou le tube d'aspiration 11 reposent sur une surface de support 31 prévue sur le corps principal 3, et par exemple sur une partie arrière du corps principal 3.

[0110] Selon un tel mode de réalisation de l'invention, le robot de nettoyage autonome 2 est également configuré de telle sorte que, lorsque la tête de nettoyage 5 est dans une position intermédiaire (voir la figure 11) correspondant à une fin de course de la première portion de course de rétraction, la tête de nettoyage 5 est en contact avec la surface à nettoyer et le sous-ensemble 30 est éloigné de la surface de support 31.

[0111] Ainsi, tant que la tête de nettoyage 5 est située dans la position rétractée, la tête de nettoyage 5 est maintenue à distance de la surface à nettoyer du fait du poids exercé par le sous-ensemble 30 sur le tube d'aspiration 10. Cependant, lorsque la tête de nettoyage 5 est déplacée vers la position déployée, la distance séparant l'axe d'articulation C et le centre de gravité de la tête de nettoyage 5 augmente jusqu'à ce que la tête de nettoyage 5 bascule vers le bas dans la position intermédiaire (qui est représentée sur la figure 11) et vienne au contact de la surface à nettoyer. La tête de nettoyage 5 est ensuite déplacée horizontalement par le tube d'aspiration 11 jusqu'à atteindre la position rétractée.

[0112] Il convient également d'être noté que le robot de nettoyage autonome 2 selon le deuxième mode de réalisation de l'invention diffère du premier mode de réalisation en ce que les roues motrices 4 sont remplacées par deux chenilles de déplacement 32.

[0113] Les figures 13 à 17 représentent un robot de nettoyage autonome 2 selon un troisième mode de réalisation de l'invention qui diffère du deuxième mode de réalisation notamment en ce que le dispositif de soulèvement 26 est configuré pour déplacer le sous-ensemble 30 précité et le tube d'aspiration 11 verticalement par rapport au corps principal 3.

[0114] Selon un tel mode de réalisation de l'invention, le dispositif de soulèvement 26 comporte un mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère comportant :

- au moins une crémaillère verticale 33 qui est solidaire en translation du sous-ensemble 30 et qui est déplaçable en translation par rapport au corps principal 3 selon une direction de déplacement verticale F, et
- au moins un pignon 34 monté mobile en rotation sur

le corps principal 3 et configuré pour s'engrener avec l'au moins une crémaillère verticale 33 de telle sorte qu'une rotation de l'au moins un pignon 34 selon un premier sens de rotation de pignon S1 entraîne un soulèvement du sous-ensemble 30 et du tube d'aspiration 11 par rapport au corps principal 3 et de telle sorte qu'une rotation de l'au moins un pignon 34 selon un deuxième sens de rotation de pignon S2, opposé au premier sens de rotation de pignon S1, entraîne un abaissement du sous-ensemble 30 et du tube d'aspiration 11 par rapport au corps principal 3.

[0115] De façon avantageuse, le mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère comporte une paire de premières crémaillères verticales 33.1 situées de part et d'autre du tube d'aspiration 11 et dans une partie arrière du corps principal 3, et une paire de deuxièmes crémaillères verticales 33.2 situées de part et d'autre du tube d'aspiration 11 et dans une partie avant du corps principal 3. Selon un tel mode de réalisation de l'invention, le mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère comporte également une paire de premiers pignons 34.1 configurés pour coopérer avec les premières crémaillères verticales 33.1 et une paire de deuxièmes pignons 34.2 configurés pour coopérer avec les deuxièmes crémaillères verticales 33.2.

[0116] Le mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère comporte en outre deux crémaillères horizontales 35 qui sont disposées de part et d'autre du tube d'aspiration 11. Les crémaillères horizontales 35 sont déplaçables en translation par rapport au corps principal 3 selon une direction de déplacement horizontale G qui est sensiblement parallèle à la direction de déplacement principale D du robot de nettoyage autonome 2 et entre une première position de crémaillère (voir les figures 16 et 17) dans laquelle les portions d'extrémité avant des crémaillères horizontales 35 sont espacées d'un bord arrière du robot de nettoyage autonome 2 d'une première distance d'espacement et une deuxième position de crémaillère (voir la figure 14) dans laquelle les portions d'extrémité avant des crémaillères horizontales 35 sont espacées du bord arrière du robot de nettoyage autonome 2 d'une deuxième distance d'espacement inférieure à la première distance d'espacement.

[0117] Chacune des crémaillères horizontales 35 est configuré pour s'engrener avec deux pignons 34 situés du même côté du tube d'aspiration 11 de telle sorte qu'un déplacement en translation de ladite crémaillère horizontale 35 de la première position de crémaillère à la deuxième position de crémaillère entraîne une rotation des pignons 34 respectifs selon le premier sens de rotation de pignon S1, et de telle sorte qu'un déplacement en translation de ladite crémaillère horizontale 35 de la deuxième position de crémaillère à la première position de crémaillère entraîne une rotation des pignons 34 respectifs selon le deuxième sens de rotation de pignon S2.

[0118] Ainsi, de façon avantageuse, chacun des pignons 34 est un pignon double coaxial comportant une

première denture périphérique configurée pour s'engrener avec la crémaillère verticale 33 respective, et une deuxième denture périphérique configurée pour s'engrener avec la crémaillère horizontale 35 respective. Pour une démultiplication de l'amplitude de déplacement sur une crémaillère verticale 33, la première denture périphérique d'un pignon 34 respectif est de plus grand diamètre que la deuxième denture périphérique dudit pignon 34 coopérant avec la crémaillère horizontale 35 respective.

[0119] Le mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère comporte en outre un coulisseau 36 monté coulissant sur le tube d'aspiration 11 selon une direction de coulisement qui est sensiblement parallèle à l'axe longitudinal de tube A et entre une première position de coulisseau (voir la figure 16) dans laquelle chacune des crémaillères horizontales 35 occupe la première position de crémaillère et une deuxième position de coulisseau (voir les figures 13 et 14) dans laquelle chacune des crémaillères horizontales 35 occupe la deuxième position de crémaillère. Le robot de nettoyage autonome 2 est plus particulièrement configuré de telle sorte qu'un déplacement du coulisseau 36 de la première position de coulisseau à la deuxième position de coulisseau entraîne un déplacement de chacune des crémaillères horizontales 35 de la première position de crémaillère à la deuxième position de crémaillère, et de telle sorte qu'un déplacement de chacune des crémaillères horizontales 35 de la deuxième position de crémaillère à la première position de crémaillère entraîne un déplacement du coulisseau 36 de la deuxième position de coulisseau à la première position de coulisseau.

[0120] De façon avantageuse, chacune des crémaillères horizontales 35 comporte un galet d'appui 37, et le coulisseau 36 comporte deux parties d'appui 38 contre lesquelles sont configurées pour prendre appui respectivement les galets d'appui 37 des deux crémaillères horizontales 35.

[0121] Selon le mode de réalisation représenté sur les figures 13 à 17, le tube d'aspiration 11 comporte une partie d'actionnement 39 qui est par exemple fixée à l'élément tubulaire 12 comprenant la portion d'extrémité distale 11.1 du tube d'aspiration 11.

[0122] La partie d'actionnement 39 est configurée pour venir en butée contre le coulisseau 36 en fin de course de la première portion de course de rétractation et pour déplacer ensuite le coulisseau 36 de la première position de coulisseau à la deuxième position de coulisseau au cours de la deuxième portion de course de rétractation. De façon avantageuse, la partie d'actionnement 39 est également configurée pour maintenir le coulisseau 36 dans la deuxième position de coulisseau lorsque la tête de nettoyage 5 occupe la position rétractée, et donc pour maintenir les crémaillères horizontales 35, via le coulisseau 36, dans la deuxième position de crémaillère lorsque la tête de nettoyage 5 occupe la position rétractée.

[0123] Le fonctionnement du mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère est plus particulièrement

décrit ci-après en référence aux figures 14 à 17.

[0124] Lorsque la tête de nettoyage 5 est en position rétractée et que le tube d'aspiration 11 est dans la première configuration de tube, la partie d'actionnement 39 maintient le coulisseau 36 et les crémaillères horizontales 35 respectivement dans la deuxième position de coulisseau et dans la deuxième position de crémaillère. Ainsi, les pignons 34 sont immobilisés en rotation et le sous-ensemble 30 et le tube d'aspiration 11 sont maintenus à distance de la surface à nettoyer. De ce fait, la tête de nettoyage 5 est également maintenue à distance de la surface à nettoyer.

[0125] Lorsque le tube de nettoyage est déplacé vers la deuxième configuration de tube, la partie d'actionnement 39 est déplacée à distance du corps principal 3. Un tel déplacement de la partie d'actionnement 39 autorise un déplacement du coulisseau 36 vers la première position de coulisseau et donc un déplacement de chacune des crémaillères horizontales 35 vers la première position de crémaillère. Ainsi, au fur et à mesure du déplacement précité de la partie d'actionnement 39 et du fait du poids exercé par le sous-ensemble 30 et le tube d'aspiration 11 sur les crémaillères verticales 33, les crémaillères verticales 33 se déplacent en translation vers le bas, ce qui engendre une rotation des pignons 34 dans la deuxième sens de rotation de pignon S2 et donc un déplacement des crémaillères horizontales 35 vers la première position de crémaillère. Lors d'un tel déplacement vers le bas des crémaillères verticales 33, le tube d'aspiration 11, le sous-ensemble 30 et la tête de nettoyage 5 sont abaissés jusqu'à atteindre la position représentée sur la figure 16 et les galets d'appui 37 coopèrent respectivement avec les parties d'appui 38. Ensuite, la tête de nettoyage 5 est déplacée en translation sur la surface à nettoyer jusqu'à atteindre la position déployée.

[0126] Le fonctionnement du mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère au cours d'une course de rétractation de la tête de nettoyage 5 est plus particulièrement décrit ci-après.

[0127] En fin de course de la première portion de course de rétractation, la partie d'actionnement 39 vient en butée contre le coulisseau 36. Au cours de la deuxième partie de course de rétractation, la partie d'actionnement 39 déplace le coulisseau 36 de la première position de coulisseau à la deuxième position de coulisseau. Un tel déplacement du coulisseau 36 entraîne un déplacement des crémaillères horizontales 35 dans la deuxième position de crémaillère, et donc une rotation de chacun des pignons 34 dans le premier sens de rotation de pignon S1. Une telle rotation des pignons 34 provoque un soulèvement du sous-ensemble 30, du tube d'aspiration 11 et de la tête de nettoyage 5 à distance de la surface à nettoyer et dans la position représentée à la figure 14.

[0128] 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.

[0129] Selon encore un autre mode de réalisation de l'invention, 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.

[0130] 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 telle que définie dans les revendications ci-jointes.

Revendications

1. Robot de nettoyage autonome (2) comprenant :

- un corps principal (3),
- 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), le tube d'aspiration (11) étant 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,
- un dispositif de collecte de déchets (14),
- 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), le tube d'aspiration (11) et le dispositif de collecte de déchets (14), 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 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, et **en ce que** 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 déployée à la position rétractée selon une course de rétraction comprenant une première portion de course de rétraction 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 sensiblement horizontale, et une deuxième portion de course de rétraction 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).

2. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 1, dans lequel la deuxième portion de course de rétraction correspond à une fin de course de la course de rétraction.

3. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 1 ou 2, lequel est configuré de telle sorte que, lors de la deuxième portion de course de rétraction, l'intégralité de la tête de nettoyage (5) est soulevée par rapport à la surface à nettoyer.

4. Robot de nettoyage autonome (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, lequel est configuré de telle sorte que, durant la deuxième portion de course de rétraction, la tête de nettoyage (5) est maintenue sensiblement horizontalement.

5. Robot de nettoyage autonome (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, lequel comporte un dispositif de soulèvement (26) configuré pour soulever la tête de nettoyage (5) par rapport à la surface à nettoyer au cours de la deuxième portion de course de rétraction.

6. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 5, dans lequel le dispositif de soulèvement (26) comporte au moins une rampe de soulèvement (27) prévue sur le corps principal (3), et au moins un organe de soulèvement (28) qui est monté sur le tube d'aspiration (11) ou sur la tête de nettoyage (5) et qui est configuré pour coopérer avec l'au moins une rampe de soulèvement (27) au cours de la deuxième portion de course de rétraction.

7. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 5 ou 6, lequel comporte un sous-ensemble (30) comportant l'unité d'aspiration (13), le dispositif de collecte de déchets (14) et le mécanisme d'entraînement (16), le dispositif de soulèvement (26) étant configuré pour déplacer le sous-ensemble (30) par rapport au corps principal (3) au cours de la deuxième portion de course de rétractation. 5
8. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 7, dans lequel le dispositif de soulèvement (26) comporte une partie d'articulation (29) qui est fixée au tube d'aspiration (11), la partie d'articulation (29) étant montée articulée 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 et qui s'étend transversalement à une direction de déplacement principale du robot de nettoyage autonome (2), le dispositif de soulèvement (26) étant configuré pour faire pivoter la tête de nettoyage (5) autour de l'axe d'articulation (C) et à distance de la surface à nettoyer au cours de la deuxième portion de course de rétractation. 10 15 20 25
9. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 8, dans lequel le sous-ensemble (30) est au moins en partie monté solidaire du tube d'aspiration (11), de préférence monté sur le tube d'aspiration (11), et le centre de gravité du sous-ensemble (30) est situé à l'opposé de la tête de nettoyage (5) par rapport à l'axe d'articulation (C). 30
10. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 9, lequel est configuré pour définir, lorsque la tête de nettoyage (5) est dans la position rétractée, une position stable dans laquelle la tête de nettoyage (5) est éloignée de la surface à nettoyer et le sous-ensemble (30) et/ou le tube d'aspiration (11) repose sur une surface de support (31) prévue sur le corps principal (3). 35 40
11. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 7, dans lequel le dispositif de soulèvement (26) est configuré pour déplacer verticalement le sous-ensemble (30) et le tube d'aspiration (11) par rapport au corps principal (3) au cours de la deuxième portion de course de rétractation. 45
12. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 11, dans lequel le dispositif de soulèvement (26) comporte un mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère. 50
13. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 12, dans lequel le mécanisme d'entraînement à pignon et crémaillère comporte au moins une crémaillère verticale (33) qui est solidaire en translation du sous-ensemble (30) et qui est déplaçable en translation par rapport au corps principal (3) selon une direction de déplacement verticale, et au moins un pignon (34) monté mobile en rotation sur le corps principal (3) et configuré pour s'engrener avec l'au moins une crémaillère verticale (33) de telle sorte qu'une rotation de l'au moins un pignon (34) selon un premier sens de rotation de pignon (S1) entraîne un soulèvement du sous-ensemble (30) par rapport au corps principal (3) et de telle sorte qu'un abaissement du sous-ensemble (30) par rapport au corps principal (3) entraîne une rotation de l'au moins un pignon (34) selon un deuxième sens de rotation de pignon (S2). 55
14. Robot de nettoyage autonome (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, dans lequel la direction de translation est sensiblement parallèle à la direction de déplacement principale du robot de nettoyage autonome.
15. Robot de nettoyage autonome (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, dans lequel le tube d'aspiration (11) est télescopique.
16. Robot de nettoyage autonome (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, dans lequel 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 pre-

mier 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,

le mécanisme d'entraînement (16) étant 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.

17. Robot de nettoyage autonome (2) selon la revendication 16, 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 une portion d'extrémité distale (11.1) du tube d'aspiration (11).

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 Hauptkörper (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 Saugöffnung (8) strömungstechnisch verbunden ist, 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,

- eine Abfallsammelvorrichtung (14),
- eine Saugeinheit (13), die am Hauptkörper (3) befestigt ist und dazu konfiguriert ist, einen Luftstrom durch die Saugöffnung (8), das Saugrohr (11) und die Abfallsammelvorrichtung (14) 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 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, und dadurch, dass der autonome Reinigungsroboter (2) so konfiguriert ist, eine Konfigurationsänderung des Saugrohrs (11) von der zweiten Rohrkonfiguration in die erste Rohrkonfiguration eine Bewegung des Reinigungskopfs (5) von der ausgefahrenen Position in die eingefahrene Position entlang eines Rückzugshubs bewirkt, der einen ersten Abschnitt des Rückzugshubs, während dem der Reinigungskopf (5) durch das Saugrohr (11) translatorisch und im Verhältnis zum Hauptkörper (3) in einer Translationsrichtung, die im Wesentlichen horizontal ist, bewegt wird, und einen zweiten Abschnitt des Rückzugshubs umfasst, während dem der Reinigungskopf (5) durch das Saugrohr (11) und im Verhältnis zum Hauptkörper (3) entlang einer Verschiebewegung bewegt wird, die mindestens eine vertikale Komponente enthält, wodurch der Reinigungskopf (5) angehoben wird.

2. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 1, wobei der zweite Abschnitt des Rückzugshubs einem Hubende des Rückzugshubs entspricht.
3. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 1 oder 2, der so konfiguriert ist, dass beim zweiten Abschnitt des Rückzugshubs der gesamte Reinigungskopf (5) im Verhältnis zu der zu reinigenden Oberfläche angehoben wird.
4. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, der so konfiguriert ist, dass der Reinigungskopf (5) während des zweiten Abschnitts des Rückzugshubs im Wesentlichen horizontal gehalten wird.
5. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, der eine Hebevorrichtung (26) enthält, die dazu konfiguriert ist, den Reinigungskopf (5) im Verhältnis zu der zu reinigenden Oberfläche während des zweiten Abschnitts des Rückzugshubs

anzuheben.

6. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 5, wobei die Hebevorrichtung (26) mindestens eine am Hauptkörper (3) vorgesehene Heberampe (27) und mindestens ein Hebeelement (28) enthält, das am Saugrohr (11) oder am Reinigungskopf (5) montiert und dazu konfiguriert ist, mit der mindestens einen Heberampe (27) während des zweiten Abschnitts des Rückzugshubs zusammenzuwirken. 5
7. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 5 oder 6, der eine Unteranordnung (30) enthält, die die Saugereinheit (13), die Abfallsammelvorrichtung (14) und den Antriebsmechanismus (16) enthält, wobei die Hebevorrichtung (26) dazu konfiguriert ist, die Unteranordnung (30) im Verhältnis zum Hauptkörper (3) während des zweiten Abschnitts des Rückzugshubs zu bewegen. 10
8. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 7, wobei die Hebevorrichtung (26) ein Gelenkteil (29) enthält, das am Saugrohr (11) befestigt ist, wobei das Gelenkteil (29) im Verhältnis zum Hauptkörper (3) um eine Gelenkachse (C) gelenkig montiert ist, die im Wesentlichen horizontal ist, wenn der autonome Reinigungsroboter (2) auf einer horizontalen Oberfläche aufliegt, und die sich quer zu einer Hauptbewegungsrichtung des autonomen Reinigungsroboters (2) erstreckt, wobei die Hebevorrichtung (26) dazu konfiguriert ist, den Reinigungskopf (5) während des zweiten Abschnitts des Rückzugshubs um die Gelenkachse (C) und mit einem Abstand zu der zu reinigenden Oberfläche zu schwenken. 20
9. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 8, wobei die Unteranordnung (30) mindestens teilweise fest mit dem Saugrohr (11), vorzugsweise am Saugrohr (11), montiert ist und sich der Schwerpunkt der Unteranordnung (30) im Verhältnis zur Gelenkachse (C) gegenüber dem Reinigungskopf (5) befindet. 25
10. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 9, der dazu konfiguriert ist, eine stabile Position zu definieren, in der der Reinigungskopf (5) von der zu reinigenden Oberfläche weggerückt ist und die Unteranordnung (30) und/oder das Saugrohr (11) auf einer am Hauptkörper (3) vorgesehenen Stützfläche (31) aufliegt, wenn sich der Reinigungskopf (5) in der eingefahrenen Position befindet. 30
11. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 7, wobei die Hebevorrichtung (26) dazu konfiguriert ist, die Unteranordnung (30) und das Saugrohr (11) im Verhältnis zum Hauptkörper (3) während des zweiten Abschnitts des Rückzugshubs vertikal zu bewe- 35

gen.

12. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 11, wobei die Hebevorrichtung (26) einen Zahnstangen-Ritzel-Antriebsmechanismus enthält. 40
13. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 12, wobei der Zahnstangen-Ritzel-Antriebsmechanismus mindestens eine vertikale Zahnstange (33), die mit der Unteranordnung (30) translatorisch fest verbunden und im Verhältnis zum Hauptkörper (3) translatorisch bewegbar ist, und mindestens ein Ritzel (34) enthält, das drehbeweglich am Hauptkörper (3) montiert und dazu konfiguriert ist, mit der mindestens einen vertikalen Zahnstange (33) derart in Eingriff zu gelangen, dass eine Drehung des mindestens einen Ritzels (34) in einer ersten Ritzeldrehrichtung (S1) ein Anheben der Unteranordnung (30) im Verhältnis zum Hauptkörper (3) bewirkt, und derart, dass ein Absenken der Unteranordnung (30) im Verhältnis zum Hauptkörper (3) eine Drehung des mindestens einen Ritzels (34) in einer zweiten Ritzeldrehrichtung (S2) bewirkt. 45
14. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei die Translationsrichtung im Wesentlichen parallel zur Hauptverschiebungsrichtung des autonomen Reinigungsroboters ist. 50
15. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei das Saugrohr (11) teleskopisch ist. 55
16. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, wobei 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 auf-

weist, 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,

wobei der Antriebsmechanismus (16) so konfiguriert ist, dass eine Bewegung der Antriebsstange (22) zwischen der ausgefahrenen Konfiguration und der eingefahrenen Konfiguration eine Konfigurationsänderung des Saugrohrs (11) zwischen der ersten Rohrkonfiguration und der zweiten Rohrkonfiguration bewirkt.

17. Autonomer Reinigungsroboter (2) nach Anspruch 16, wobei die Antriebsstange (22) einen ersten Stangenendabschnitt (22.1) und einen zweiten Stangenendabschnitt (22.2) enthält, wobei der zweite Stangenendabschnitt (22.2) an einem distalen Endabschnitt (11.1) des Saugrohrs (11) befestigt 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) emerging 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 moved 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), the suction tube (11) being 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 deployment distance, 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 deployment distance

greater than the first deployment distance,

- a waste collecting device (14),
- 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), the suction tube (11) and the waste collecting device (14), and
- a drive mechanism (16) configured to move the cleaning head (5) between the deployed position and the retracted position,

characterized in that 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, and **in that** the autonomous cleaning robot (2) is configured such that a change in configuration of the suction tube (11) from the second tube configuration to the first tube configuration causes a displacement of the cleaning head (5) from the deployed position to the retracted position according to a retraction stroke comprising a first retraction stroke portion during which the cleaning head (5) is moved in translation by the suction tube (11) and relative to the main body (3) in a translation direction which is substantially horizontal, and a second retraction stroke portion during which the cleaning head (5) is moved by the suction tube (11) and relative to the main body (3) in a displacement movement which includes at least one vertical component so as to cause a lifting of the cleaning head (5).

2. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 1, wherein the second retraction stroke portion corresponds to an end of stroke of the retraction stroke.
3. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 1 or 2, which is configured such that, during the second retraction stroke portion, the entire cleaning head (5) is lifted relative to the surface to be cleaned.
4. The autonomous cleaning robot (2) according to any one of claims 1 to 3, which is configured such that, during the second retraction stroke portion, the cleaning head (5) is held substantially horizontally.
5. The autonomous cleaning robot (2) according to any one of claims 1 to 4, which includes a lifting device (26) configured to lift the cleaning head (5) relative to the surface to be cleaned during the second retraction stroke portion.
6. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 5, wherein the lifting device (26) includes at

least one lifting ramp (27) provided on the main body (3), and at least one lifting member (28) which is mounted on the suction tube (11) or on the cleaning head (5) and which is configured to cooperate with the at least one lifting ramp (27) during the second retraction stroke portion.

7. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 5 or 6, which includes a sub-assembly (30) including the suction unit (13), the waste collecting device (14) and the drive mechanism (16), the lifting device (26) being configured to move the sub-assembly (30) relative to the main body (3) during the second retraction stroke portion.

8. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 7, wherein the lifting device (26) includes a hinge part (29) which is fastened to the suction tube (11), the hinge part (29) being mounted articulated relative to the main body (3) about a hinge axis (C) which is substantially horizontal when the autonomous cleaning robot (2) rests on a horizontal surface and which extends transversely to a main direction of displacement of the autonomous cleaning robot (2), the lifting device (26) being configured to pivot the cleaning head (5) about the hinge axis (C) and away from the surface to be cleaned during the second retraction stroke portion.

9. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 8, wherein the sub-assembly (30) is at least partly mounted secured to the suction tube (11), preferably mounted on the suction tube (11), and the center of gravity of the sub-assembly (30) is located opposite the cleaning head (5) relative to the hinge axis (C).

10. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 9, which is configured to define, when the cleaning head (5) is in the retracted position, a stable position in which the cleaning head (5) is away from the surface to be cleaned and the sub-assembly (30) and/or the suction tube (11) rests on a support surface (31) provided on the main body (3).

11. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 7, wherein the lifting device (26) is configured to vertically move the sub-assembly (30) and the suction tube (11) relative to the main body (3) during the second retraction stroke portion.

12. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 11, wherein the lifting device (26) includes a rack and pinion drive mechanism.

13. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 12, wherein the rack and pinion drive mechanism includes at least one vertical rack (33) which is

secured in translation to the sub-assembly (30) and which is movable in translation relative to the main body (3) in a vertical direction of displacement, and at least one pinion (34) mounted movable in rotation on the main body (3) and configured to mesh with the at least one vertical rack (33) such that rotation of the at least one pinion (34) in a first direction of pinion rotation (S1) causes a lifting of the sub-assembly (30) relative to the main body (3) and such that a lowering of the sub-assembly (30) relative to the main body (3) causes a rotation of the at least one pinion (34) in a second direction of pinion rotation (S2).

14. The autonomous cleaning robot (2) according to any one of claims 1 to 13, wherein the translation direction is substantially parallel to the main direction of displacement of the autonomous cleaning robot.

15. The autonomous cleaning robot (2) according to any one of claims 1 to 14, wherein the suction tube (11) is telescopic.

16. The autonomous cleaning robot (2) according to any one of claims 1 to 15, wherein the drive mechanism (16) includes at least:

- a drive cable (17) including a first cable end portion and a second cable end portion,

- a motorized 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 rotate the winder (19) in a first direction of rotation in which the drive cable (17) is configured to be wound around the winder (19), and in 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 which has a longitudinal rod 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 greater 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 displacement of the drive rod (22) towards the retracted configuration and such that a rotation of the winder (19) in the second direction of rotation causes a displacement of the drive rod (22) towards the deployed configuration,

the drive mechanism (16) being configured such that a displacement of the drive rod (22) between the

deployed configuration and the retracted configuration causes a change in configuration of the suction tube (11) between the first tube configuration and the second tube configuration.

5

17. The autonomous cleaning robot (2) according to claim 16, 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 a distal end portion (11.1) of the suction tube (11).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

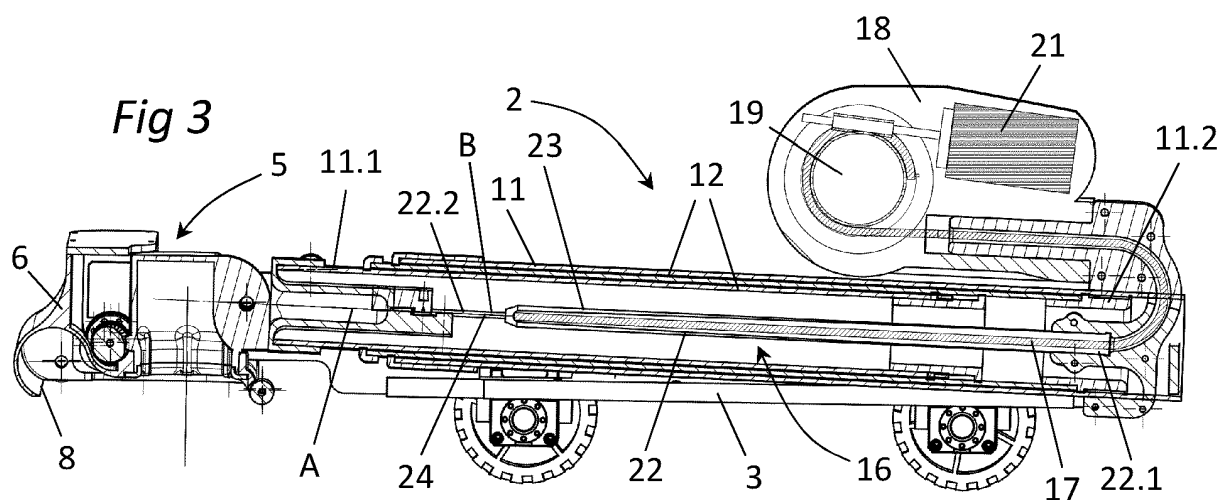
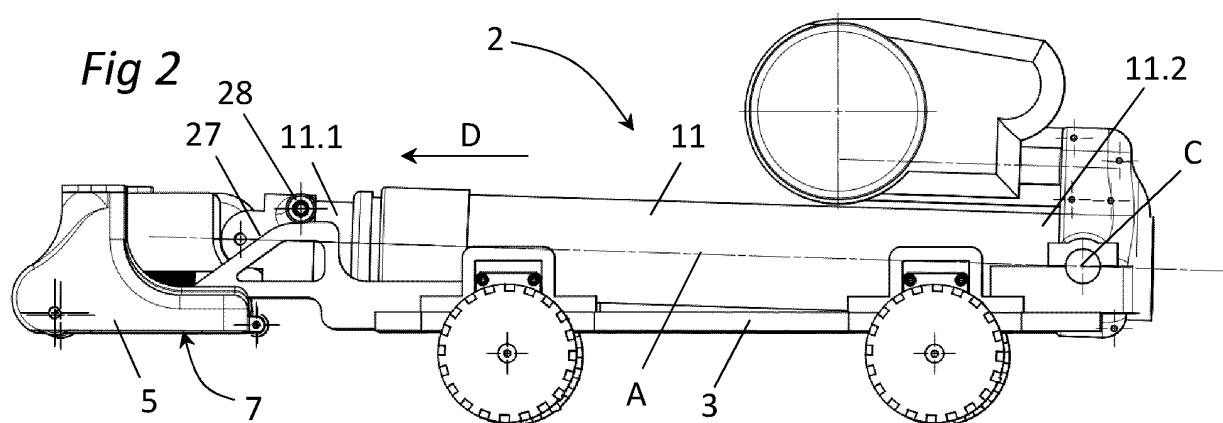
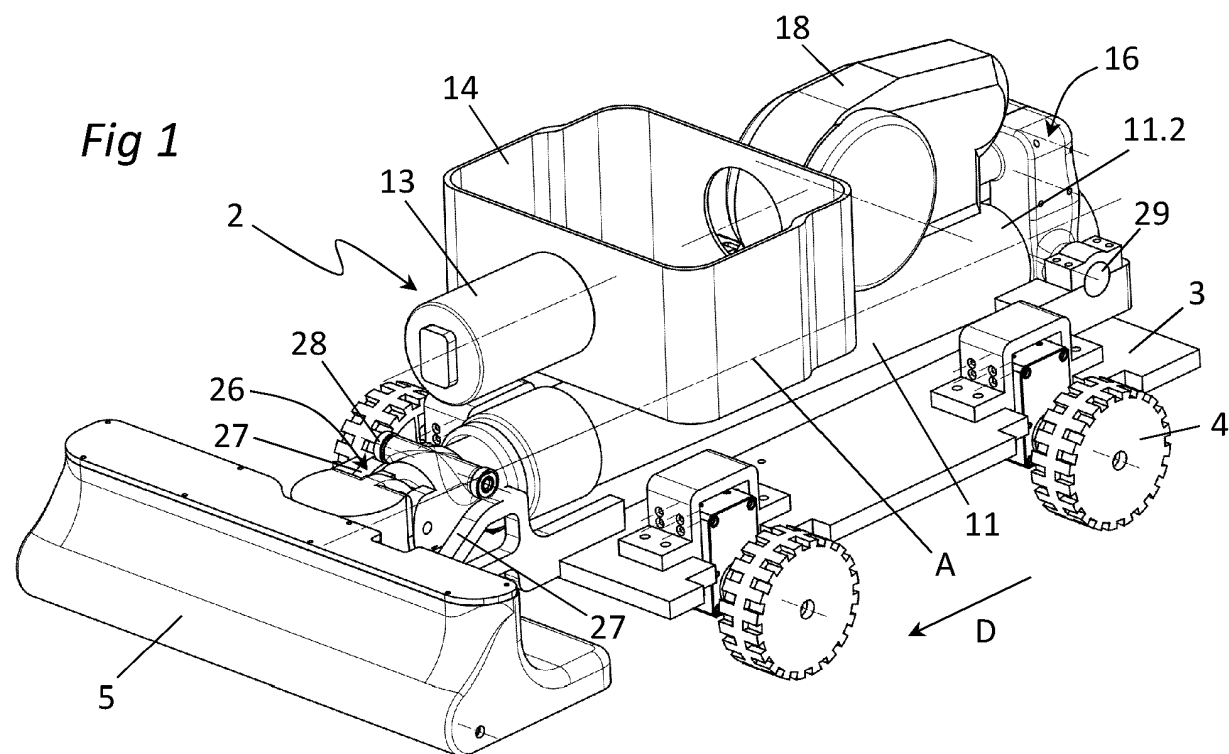


Fig 4

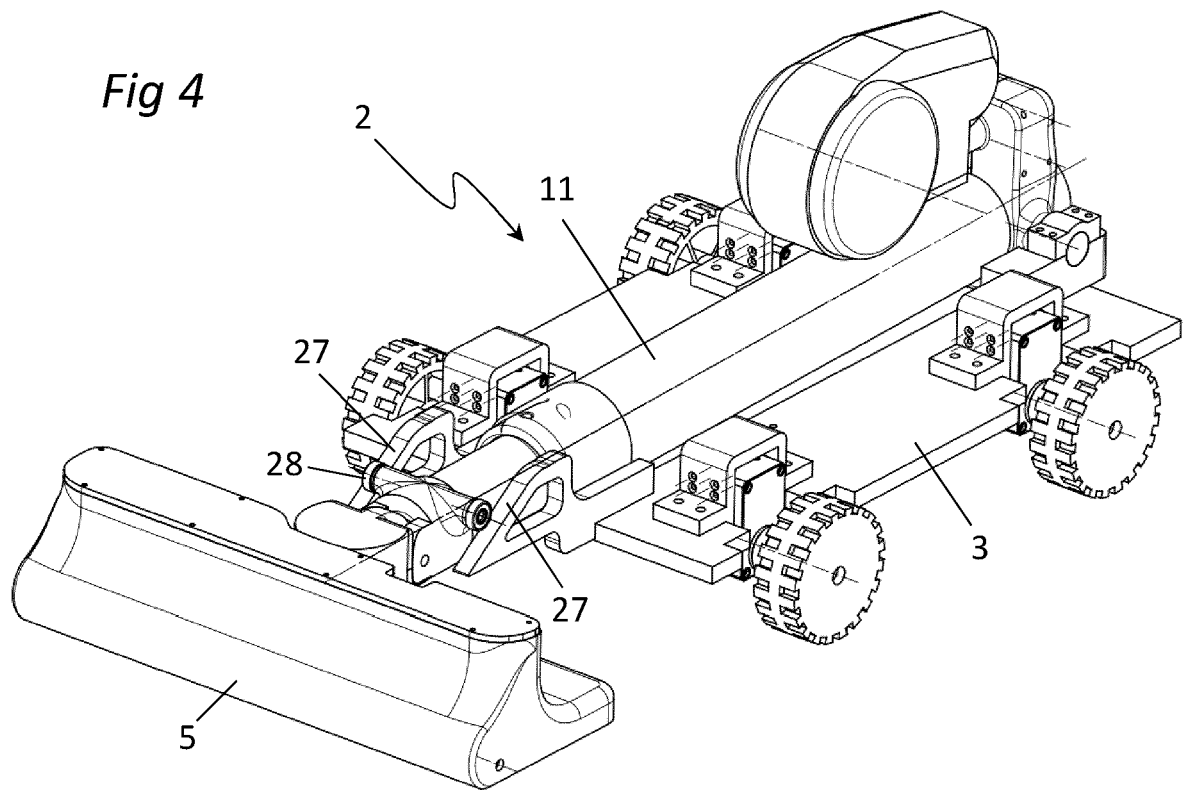


Fig 5

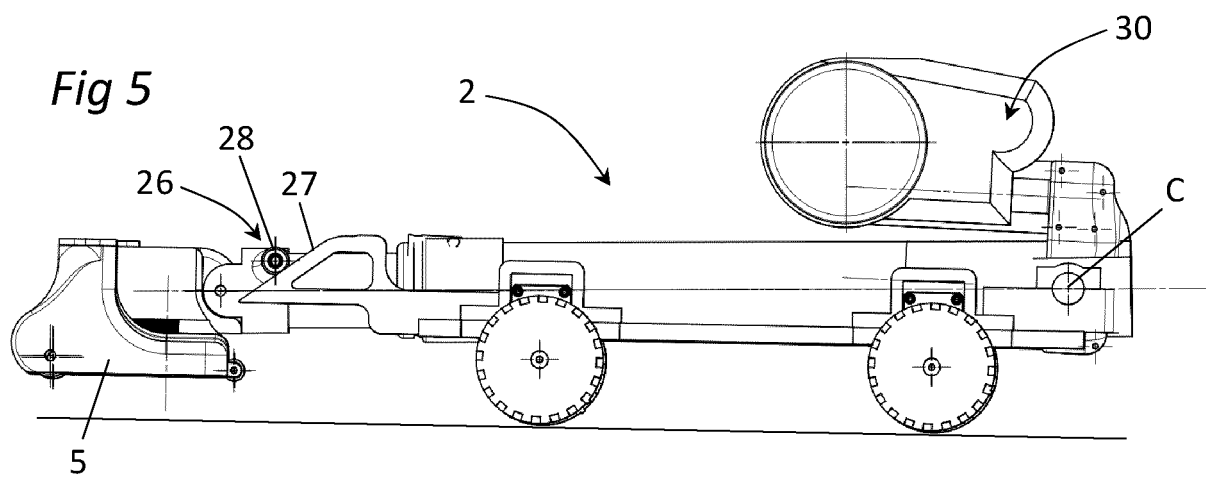


Fig 6

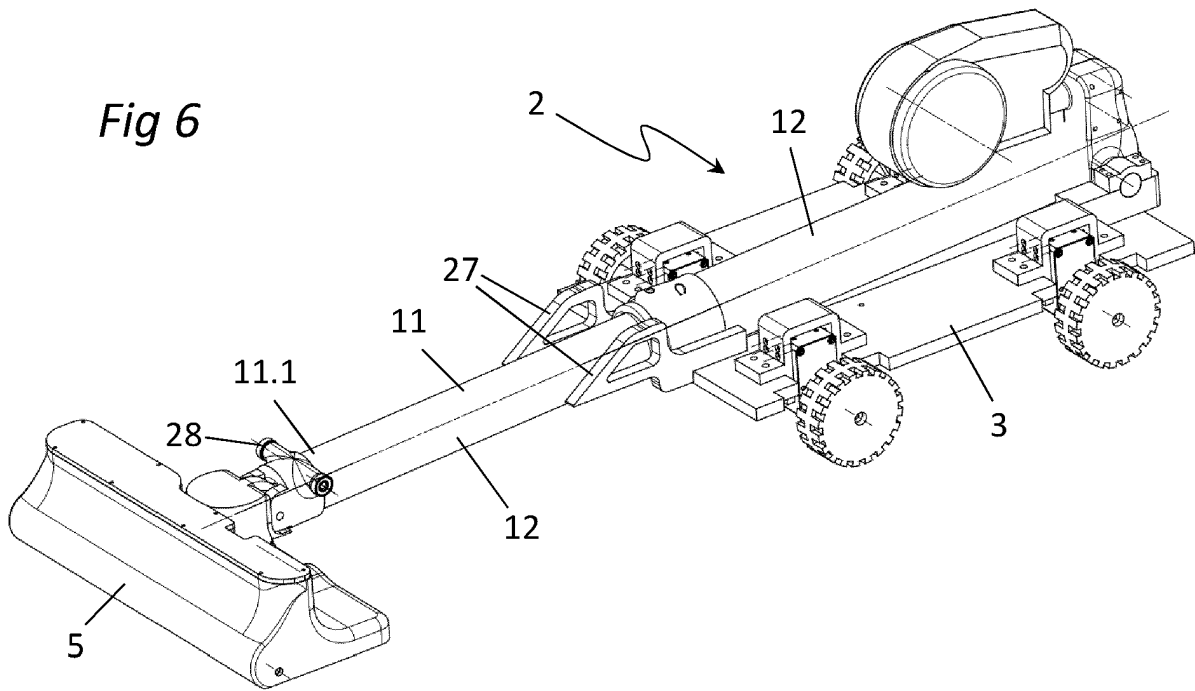


Fig 7

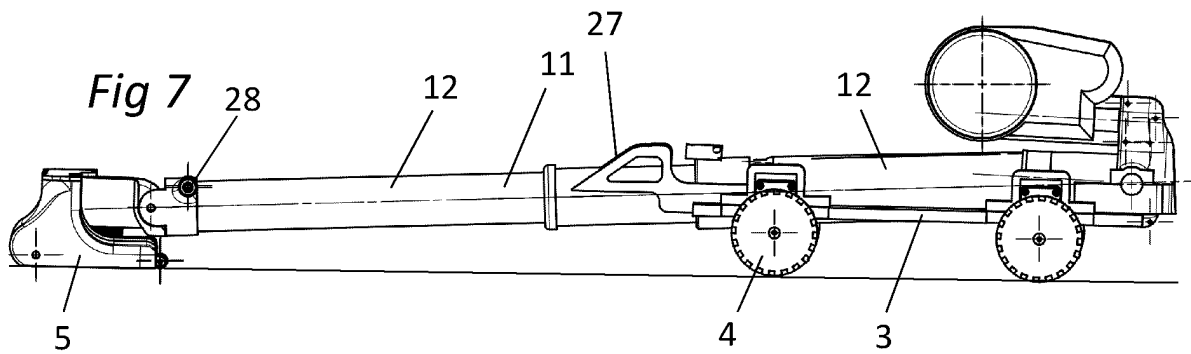
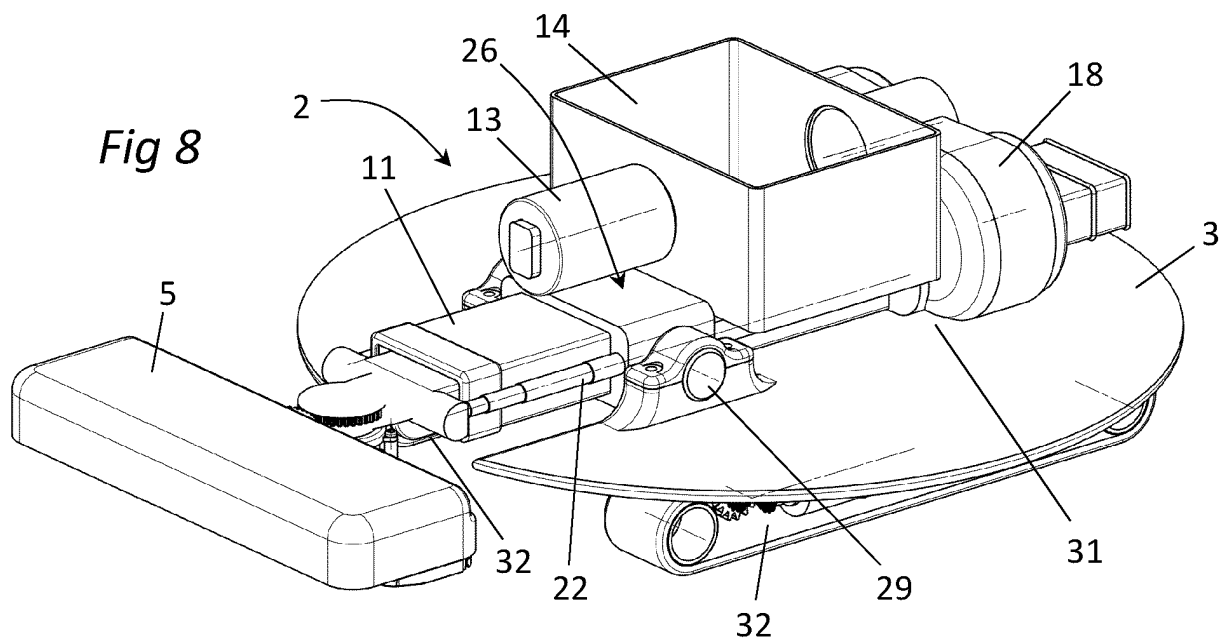


Fig 8



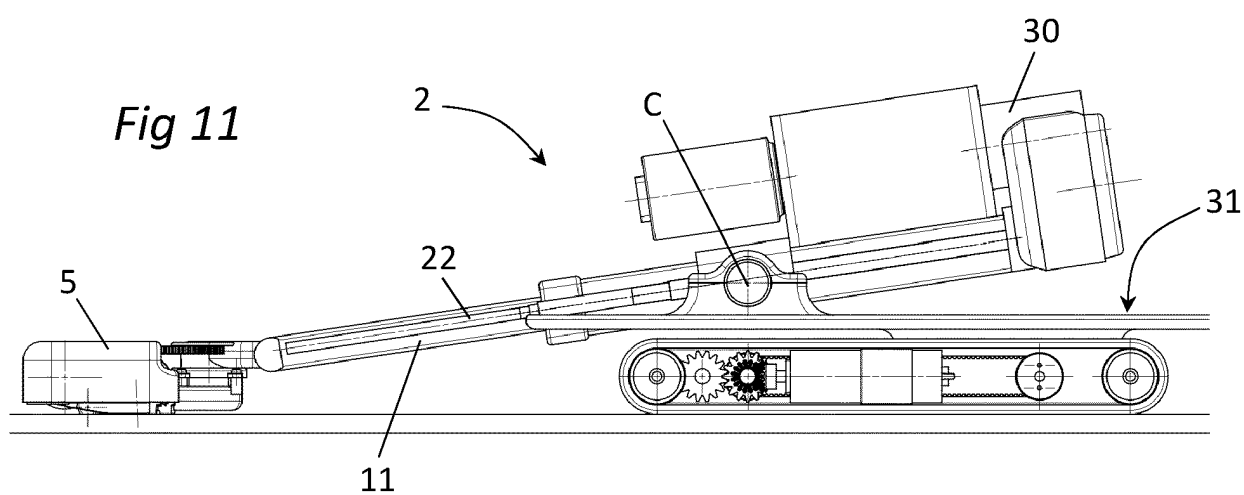
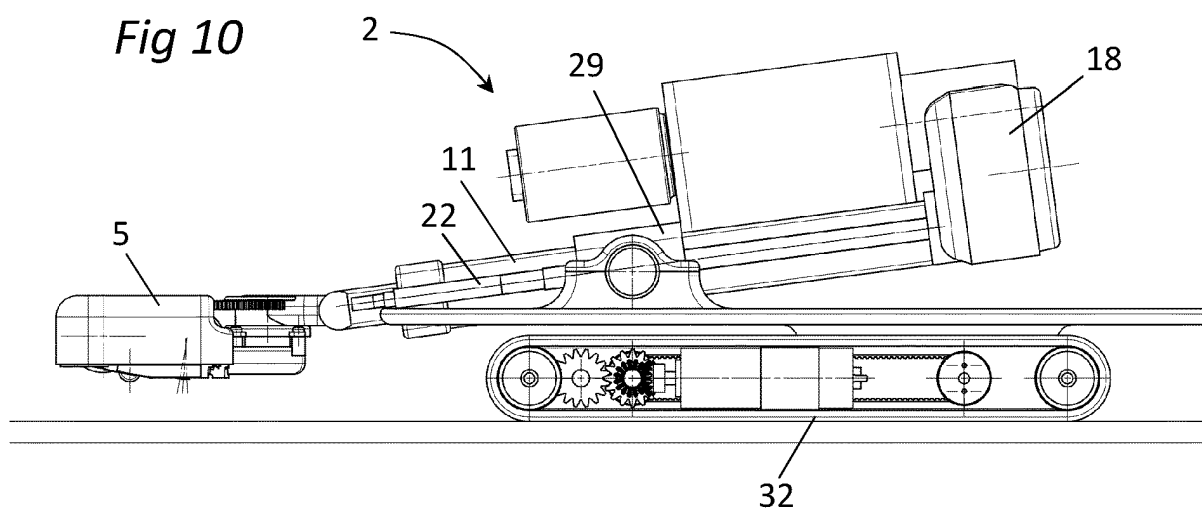
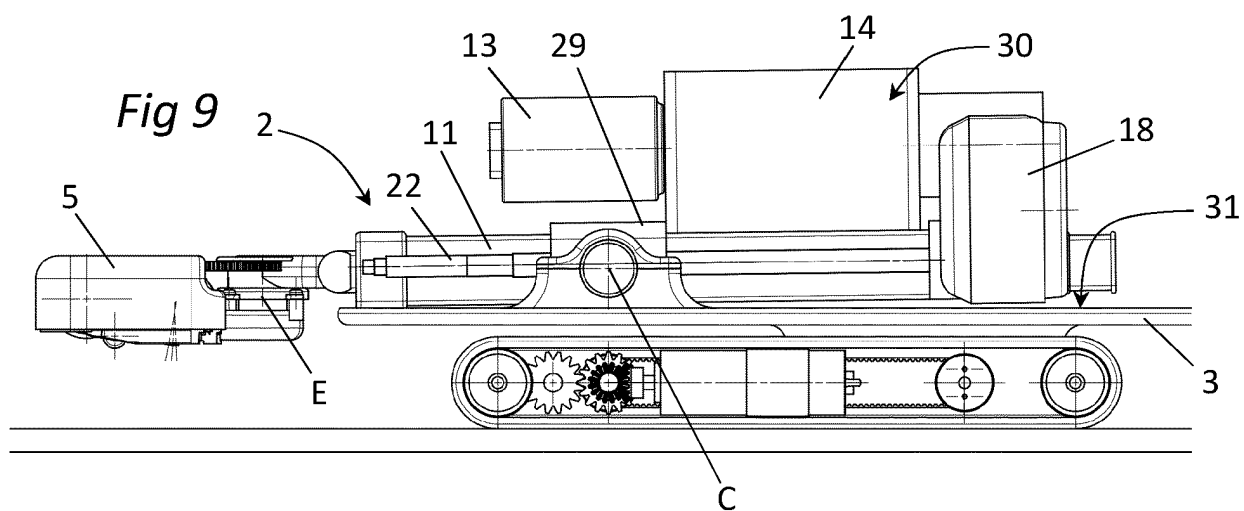


Fig 12

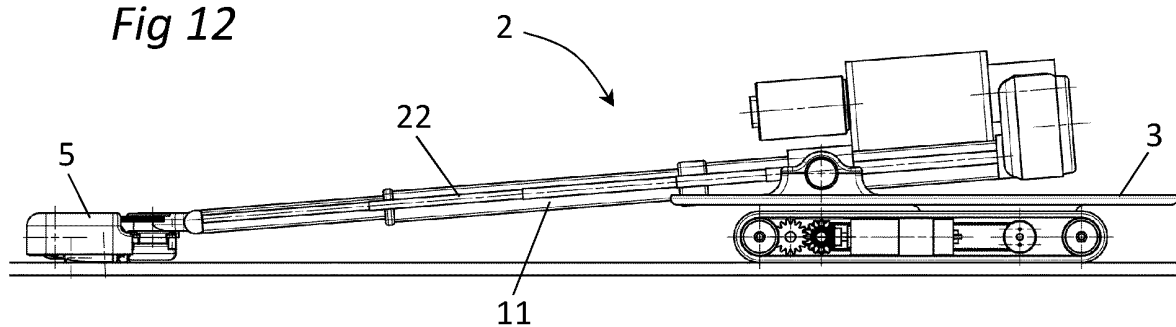


Fig 13

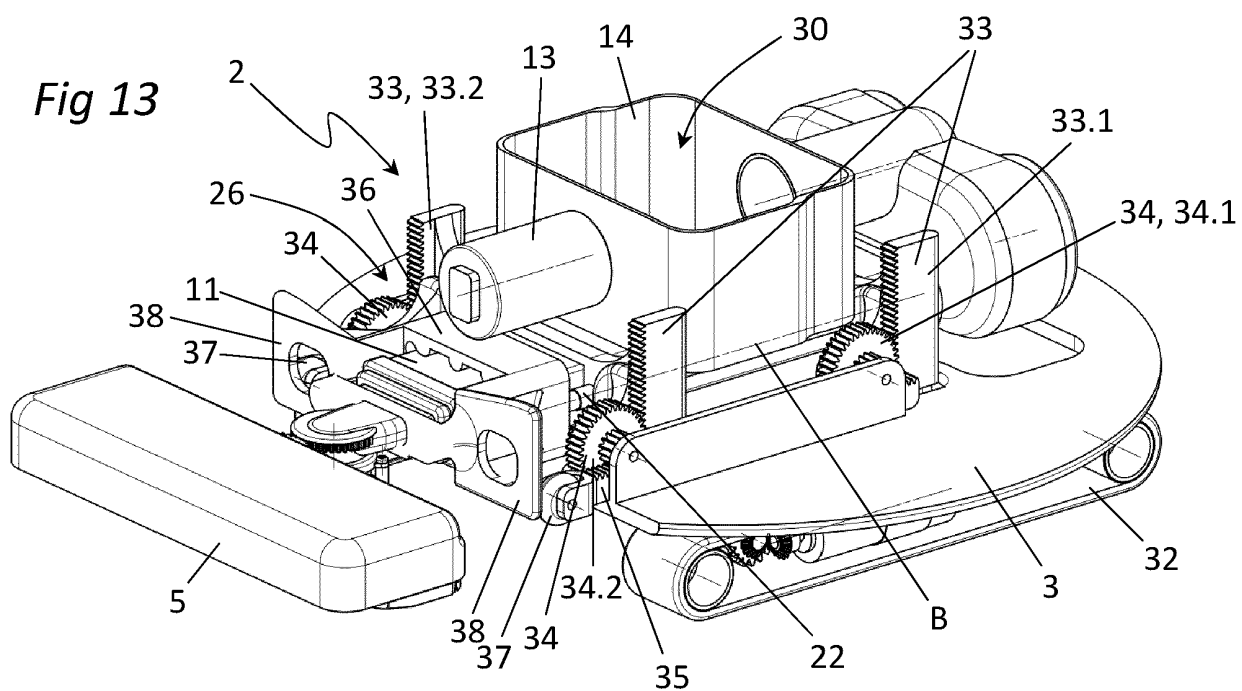


Fig 14

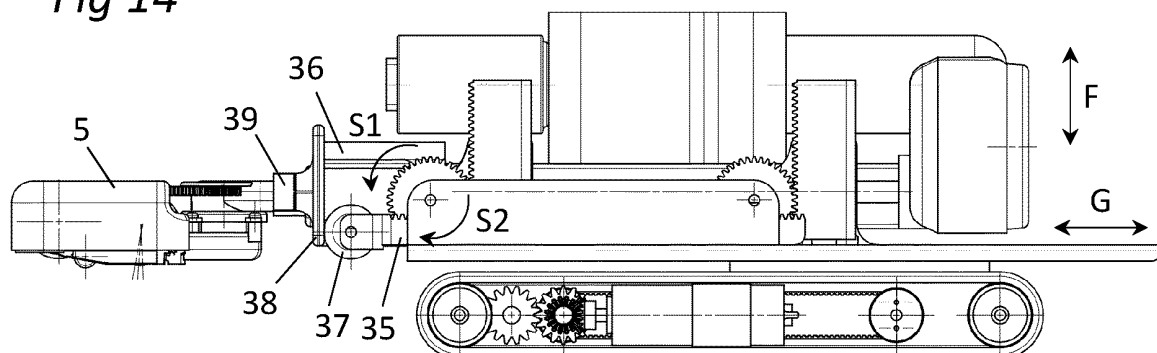


Fig 15

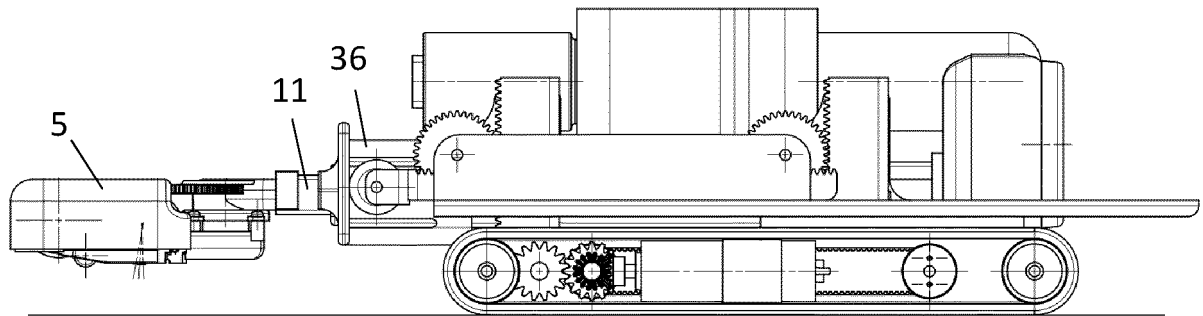


Fig 16

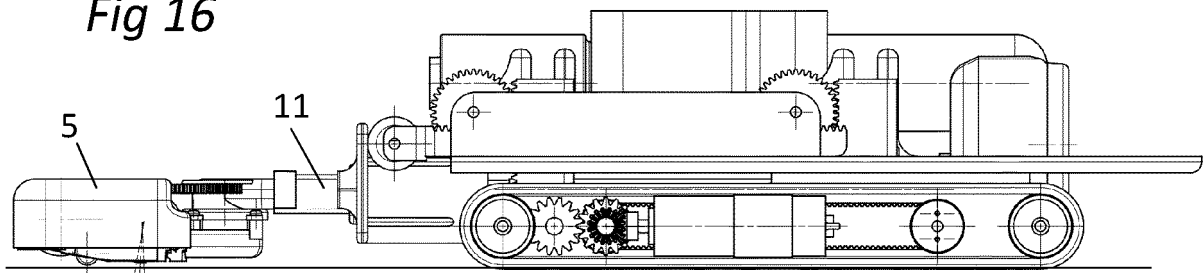
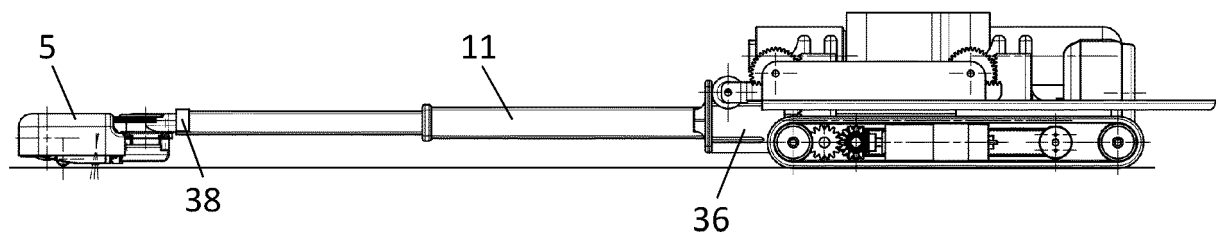


Fig 17



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]