

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 144 070

21 N° d'enregistrement national : 22 14286

51 Int Cl⁸ : B 60 K 7/00 (2023.01), B 60 K 1/04, 17/04, 17/30

12 DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITE

A3

22 Date de dépôt : 22.12.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 28.06.24 Bulletin 24/26.

56 Les certificats d'utilité ne sont pas soumis à la
procédure de rapport de recherche.

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : FRANCE REDUCTEURS Société par
actions simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : BRAY Sébastien.

73 Titulaire(s) : FRANCE REDUCTEURS Société par
actions simplifiée.

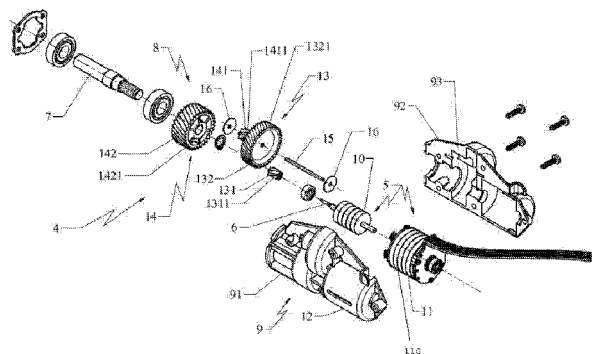
74 Mandataire(s) : IPSILON.

54 Engin roulant à déplacement automatique.

57 Engin roulant à déplacement automatique compre-
nant un châssis, des roues et pour chaque roue dite motrice
un groupe (4) motoréducteur comprenant un moteur (5)
électrique équipé d'un arbre moteur (6), un arbre (7) de sor-
tie en prise avec la roue motrice et un réducteur (8) de trans-
mission du mouvement de l'arbre moteur (6) à l'arbre (7) de
sortie, le réducteur (8) étant logé à l'intérieur d'un boîtier (9)
en matière de synthèse duquel fait saillie au moins une partie
de l'arbre (7) de sortie et le moteur (5) comprenant un rotor
(10), un stator (11) et une carcasse (12) entourant le
rotor (10) et le stator (11).

Le réducteur (8) comprend deux étages de réduction,
comportant chacun un engrenage (13; 14) composé de
deux éléments (131, 132; 141, 142) d'engrènement rotatifs
dentés présentant chacun une denture (1311, 1321; 1411,
1421) extérieure et en prise par engrènement par ladite den-
ture extérieure. L'arbre moteur (6) et l'arbre (7) de sortie
sont des arbres parallèles d'axe longitudinaux confondus ou
écartés l'un de l'autre d'une distance au plus égale à 10 mil-
limètres et la carcasse (12) du moteur (5) est formée par
une partie du boîtier (9).

Figure pour l'abrégé : Fig. 3



FR 3 144 070 - A3



Description

Titre de l'invention : Engin roulant à déplacement automatique

- [0001] La présente invention concerne un engin roulant à déplacement automatique exempt de conducteur assis ou marchant derrière l'engin encore appelé robot.
- [0002] Elle concerne en particulier un engin roulant à déplacement automatique exempt de conducteur assis ou marchant derrière l'engin, tel qu'un robot de tonte, ledit engin comprenant un châssis, des roues portant le châssis et pour chaque roue dite motrice un groupe motoréducteur d'entraînement en rotation de la roue, le groupe motoréducteur d'entraînement en rotation d'une roue motrice comprenant un moteur électrique équipé d'un arbre moteur, un arbre de sortie en prise avec la roue motrice et un réducteur de transmission du mouvement de l'arbre moteur à l'arbre de sortie, le réducteur étant logé à l'intérieur d'un boîtier en matière de synthèse duquel fait saillie au moins une partie de l'arbre de sortie et le moteur comprenant un rotor, un stator et une carcasse entourant le rotor et le stator.
- [0003] Un tel engin roulant se présentant sous forme d'un robot de tonte est connu comme l'illustre le brevet FR 3 112 833. De tels engins peuvent être destinés à demeurer en permanence à l'extérieur et à fonctionner y compris en présence de personnes. Il est donc important que le groupe motoréducteur permette un transfert de puissance en douceur pour limiter les nuisances sonores sans nuire à la compacité et à la simplicité dudit engin ainsi qu'à sa robustesse.
- [0004] A cet effet, l'invention a pour objet un engin roulant à déplacement automatique exempt de conducteur assis ou marchant derrière l'engin encore appelé robot, ledit engin comprenant un châssis, des roues portant le châssis et pour chaque roue dite motrice un groupe motoréducteur d'entraînement en rotation de la roue, le groupe motoréducteur d'entraînement en rotation d'une roue motrice comprenant un moteur électrique équipé d'un arbre moteur, un arbre de sortie en prise avec la roue motrice et un réducteur de transmission du mouvement de l'arbre moteur à l'arbre de sortie, le réducteur étant logé à l'intérieur d'un boîtier en matière de synthèse duquel fait saillie au moins une partie de l'arbre de sortie et le moteur comprenant un rotor, un stator et une carcasse entourant le rotor et le stator, caractérisé en ce que le réducteur comprend au moins deux étages de réduction, en ce que chaque étage de réduction comprend un engrenage composé d'au moins deux éléments d'engrènement rotatifs dentés présentant chacun une denture extérieure et en prise par engrènement par ladite denture extérieure, en ce que l'arbre moteur et l'arbre de sortie sont des arbres parallèles, en ce que les axes longitudinaux de l'arbre moteur et de l'arbre de sortie sont confondus ou écartés l'un de l'autre d'une distance au plus égale à 10 millimètres et en ce que la carcasse du moteur est formée par une partie du boîtier en matière de synthèse logeant

le réducteur.

- [0005] Selon un mode de réalisation de l'invention, la denture extérieure de chaque élément d'engrènement du réducteur est une denture hélicoïdale.
- [0006] Selon un mode de réalisation de l'invention, chaque élément d'engrènement du réducteur est formé par une roue dentée ou un pignon.
- [0007] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'un des éléments d'engrènement du premier étage de réduction et l'un des éléments d'engrènement du deuxième étage de réduction sont réalisés d'une seule pièce et les dentures desdits éléments d'engrènement réalisés d'une seule pièce sont des dentures hélicoïdales de sens opposé.
- [0008] Selon un mode de réalisation de l'invention, le boîtier est formé de deux coquilles assemblées par un plan de joint et l'un des éléments d'engrènement du premier étage du réducteur est porté par un arbre s'étendant dans le plan de joint dudit boîtier.
- [0009] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'arbre porteur dudit élément d'engrènement est un arbre lisse.
- [0010] Selon un mode de réalisation de l'invention, l'arbre porteur dudit élément d'engrènement est équipé de deux rondelles anti-frottement, chaque rondelle étant intercalée entre l'élément d'engrènement et une surface du boîtier.
- [0011] Selon un mode de réalisation de l'invention, le rotor du moteur est entouré par le stator.
- [0012] Selon un mode de réalisation de l'invention, le stator est formé par un empilement de tôles métalliques.

Brève description des dessins

- [0013] L'invention sera bien comprise à la lecture de la description suivante d'exemples de réalisation, en référence aux dessins annexés dans lesquels :
- [0014] [Fig.1] représente une vue partielle simplifiée en perspective d'un robot de tonte, le capot ayant été représenté transparent pour visualiser l'intérieur du robot ;
- [0015] [Fig.2] représente une vue de côté d'un groupe motoréducteur d'un robot conforme à l'invention ;
- [0016] [Fig.3] représente une vue en position éclatée des éléments d'un groupe motoréducteur d'un robot conforme à l'invention ;
- [0017] [Fig.4] représente une vue en coupe d'un groupe motoréducteur d'un robot conforme à l'invention.
- [0018] Comme mentionné ci-dessus, l'invention a pour objet un engin 1 roulant automoteur autonome, c'est-à-dire exempt de conducteur assis ou marchant derrière l'engin. Un tel engin à déplacement automatique est encore appelé robot.
- [0019] Dans l'exemple illustré à la [Fig.1], le robot est un robot de tonte, bien que la lame de coupe n'ait pas été représentée dans la figure pour ne pas alourdir la représentation.

Bien évidemment, il aurait pu, de manière similaire, être envisagé un robot aspirateur ou autre, tel qu'un robot de transport de charge.

- [0020] Cet engin 1 roulant comprend un châssis 2 équipé de roues 3 portant le châssis 2.
- [0021] Dans l'exemple représenté, le châssis 2 comprend un corps creux et un couvercle qui, à l'état fixé au corps creux, délimite avec ledit corps creux une cavité à l'intérieur de laquelle sont logés les groupes 4 motoréducteurs qui seront décrits ci-après.
- [0022] Au moins certaines des roues 3 du châssis 2 sont des roues motrices. Ainsi, dans l'exemple représenté, le châssis 2 est équipé de quatre roues dont deux sont motrices et deux sont folles. Bien évidemment, le nombre de roues motrices peut changer sans sortir du cadre de l'invention.
- [0023] Ces roues 3 sont disposées à l'extérieur de la cavité délimitée par le châssis 2. Ici, les roues motrices sont de plus grand diamètre que les roues folles.
- [0024] Chaque roue 3 motrice est associée à un groupe 4 motoréducteur d'entraînement en rotation de la roue 3. Dans l'exemple de la [Fig.1], il est donc prévu deux groupes motoréducteurs, un par roue 3 motrice.
- [0025] Chaque groupe 4 motoréducteur d'entraînement en rotation d'une roue 3 motrice comprend un moteur 5 électrique équipé d'un arbre 6 moteur. Classiquement, un tel moteur 5 électrique, qui est ici un moteur de type Brushless ou moteur à courant continu sans balais à aimants permanents, comprend un rotor 10, un stator 11 et une carcasse 12 entourant le rotor 10 et le stator 11.
- [0026] Dans l'exemple représenté à la [Fig.4], le rotor 10 du moteur 5 est entouré par le stator 11 et le stator 11 est formé par un empilement de tôles 1m métalliques.
- [0027] Le groupe 4 motoréducteur comprend encore un arbre 7 de sortie en prise avec la roue 3 motrice associée, et coaxial avec l'axe de rotation de ladite roue 3 motrice.
- [0028] Le groupe 4 motoréducteur comprend enfin un réducteur 8 de transmission. Le réducteur 8 est logé à l'intérieur d'un boîtier 9 en matière de synthèse, duquel fait saillie au moins une partie de l'arbre 7 de sortie.
- [0029] Dans l'exemple représenté à la [Fig.3], le boîtier 9 est formé de deux coquilles 91 et 92 assemblées par un plan de joint 93.
- [0030] De manière caractéristique à l'invention, l'arbre moteur 6 et l'arbre 7 de sortie sont des arbres parallèles présentant chacun un axe longitudinal. L'axe longitudinal de l'arbre moteur 6 et l'axe longitudinal de l'arbre 7 de sortie sont confondus ou écartés l'un de l'autre d'une distance au plus égale à 10 millimètres. La carcasse 12 du moteur 5 est formée par une partie du boîtier 9 en matière de synthèse logeant le réducteur 8.
- [0031] La matière de synthèse du boîtier 9 peut être notamment choisie dans le groupe des matières formées par des polymères thermoplastiques, en particulier un polyamide ou des polyoléfinés, telles que du polypropylène.

- [0032] Le réducteur 8 est quant à lui un réducteur à engrenages. Ce réducteur 8 comprend au moins deux étages de réduction, à savoir au moins un premier et un deuxième étages de réduction.
- [0033] Dans l'exemple représenté à la [Fig.3], où deux étages de réduction sont représentés, chaque étage de réduction comprend un engrenage composé de deux éléments d'engrènement rotatifs dentés présentant chacun une denture extérieure, lesdits éléments d'engrènement de l'engrenage d'un étage de réduction étant en prise par engrènement par ladite denture extérieure.
- [0034] La denture extérieure de chaque élément d'engrènement du réducteur 8 est une denture hélicoïdale et chaque élément d'engrènement du réducteur 8 est formé par une roue dentée ou un pignon.
- [0035] Ainsi, l'engrenage 13 du premier étage de réduction comprend un élément 131 d'engrènement formé par un pignon à denture extérieure hélicoïdale en prise avec l'arbre moteur 6 qui s'insère à l'intérieur du pignon, et est monté solidaire en rotation avec ledit pignon.
- [0036] Cet élément 131 d'engrènement vient, par sa denture extérieure hélicoïdale représentée en 1311, en prise avec une roue dentée formant le second élément 132 d'engrènement de l'engrenage 13 du premier étage de réduction.
- [0037] Ce second élément 132 d'engrènement de l'engrenage 13 du premier étage de réduction est porté par un arbre 15 s'étendant dans le plan de joint 93 du boîtier 9.
- [0038] L'arbre 15 porteur de cet élément 132 d'engrènement est un arbre lisse. Cet arbre 15 porteur de l'élément 132 d'engrènement est équipé de deux rondelles 16 anti-frottement. Chaque rondelle 16 est intercalée entre l'élément 132 d'engrènement et une surface du boîtier 9.
- [0039] Ce second élément 132 d'engrènement de l'engrenage 13 du premier étage de réduction comprend une denture extérieure 1321 en prise par engrènement avec la denture 1311 extérieure du premier élément 131 d'engrènement de l'engrenage 13 du premier étage de réduction.
- [0040] L'engrenage 14 du second étage de réduction comprend un premier élément 141 d'engrènement réalisé ici sous forme d'un pignon à denture extérieure hélicoïdale représentée en 1411 aux figures.
- [0041] Dans l'exemple représenté à la [Fig.3], le second élément 132 d'engrènement de l'engrenage 13 du premier étage de réduction et le premier élément 141 d'engrènement de l'engrenage 14 du second étage de réduction sont réalisés d'une seule pièce, et les dentures 1321 et 1411 desdits éléments 132 et 141 d'engrènement sont des dentures hélicoïdales de sens opposé.
- [0042] Le premier élément 141 d'engrènement de l'engrenage 14 du second étage de réduction et le second élément 132 d'engrènement de l'engrenage 13 du premier étage

de réduction sont coaxiaux.

- [0043] Le premier élément 141 d'engrènement de l'engrenage 14 du second étage de réduction vient en prise par sa denture 1411 extérieure hélicoïdale avec le second élément 142 d'engrènement de l'engrenage 14 du second étage de réduction réalisé ici sous forme d'une roue dentée à denture 1421 extérieure hélicoïdale de même sens que celle du premier élément d'engrenage 131 de l'engrenage 13 du premier étage de réduction. Ce second élément 142 d'engrènement de l'engrenage 14 du second étage de réduction est monté solidaire en rotation de l'arbre 7 de sortie en prise avec la roue 3 motrice.
- [0044] La réduction s'opère donc en fonction du rapport de réduction, au niveau de chaque couple de dentures en prise.
- [0045] Bien évidemment et de manière en soi connue, l'engin 1 roulant comprend une unité de commande pour piloter le fonctionnement des moteurs électriques, cette unité de commande étant logée à l'intérieur du châssis 2. De même, l'engin 1 roulant est équipé de capteurs aidant au guidage de son déplacement. Ces capteurs sont aptes à adresser des signaux à l'unité de commande.
- [0046] Généralement, une telle unité de commande se présente sous la forme d'un système électronique et informatique qui comprend par exemple un microprocesseur et une mémoire de travail. Selon un aspect particulier, l'unité de commande peut se présenter sous la forme d'un automate programmable. Autrement dit, les fonctions et étapes décrites peuvent être mises en œuvre sous forme de programme informatique ou via des composants matériels (p. ex. des réseaux de portes programmables). En particulier, les fonctions et étapes opérées par l'unité de commande ou ses modules peuvent être réalisées par des jeux d'instructions ou modules informatiques implémentés dans un processeur ou contrôleur ou être réalisées par des composants électroniques dédiés ou des composants de type circuit logique programmable (ou FPGA qui est l'acronyme de l'anglais field-programmable gate array, ce qui correspond littéralement à réseau de portes programmable in-situ) ou de type circuit intégré propre à une application (ou ASIC qui est l'acronyme de l'anglais application-specific integrated circuit, ce qui correspond littéralement à circuit intégré spécifique à une application). Il est aussi possible de combiner des parties informatiques et des parties électroniques. Lorsqu'il est précisé que l'unité ou des moyens ou modules de ladite unité sont configurés pour réaliser une opération donnée, cela signifie que l'unité comprend des instructions informatiques et les moyens d'exécution correspondants qui permettent de réaliser ladite opération et/ou que l'unité comprend des composants électroniques correspondants.
- [0047] En pratique, le fonctionnement d'un tel engin est similaire à ceux de l'état de la technique. La commande des moteurs électriques à partir de l'unité de commande permet d'entraîner en déplacement et de diriger le robot.

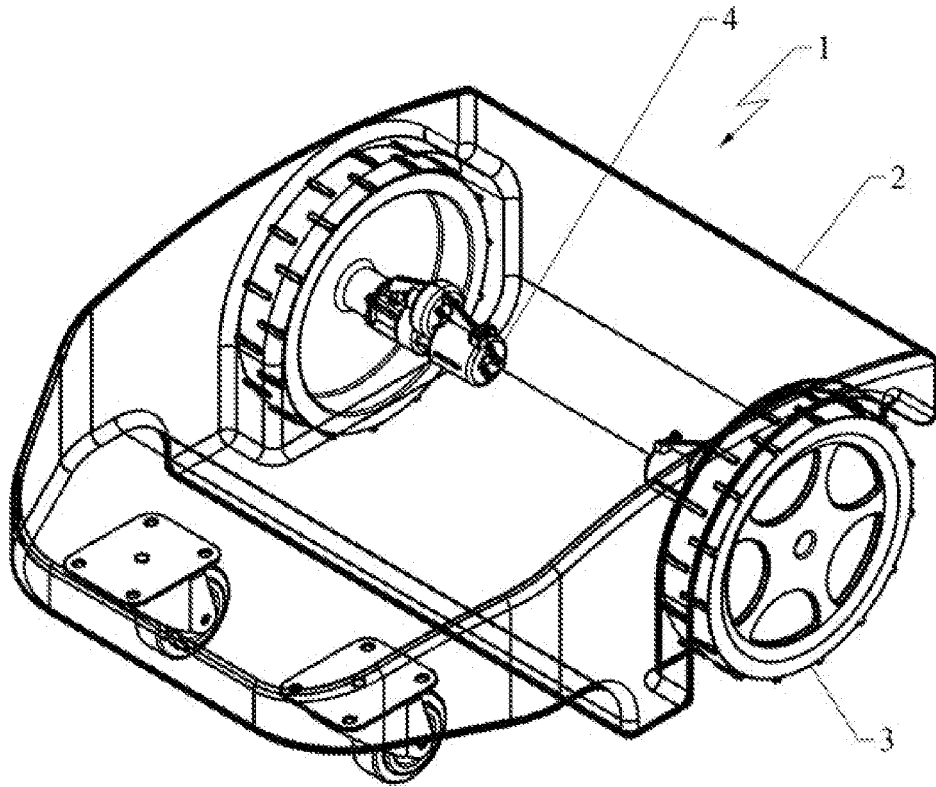
Revendications

- [Revendication 1] Engin (1) roulant à déplacement automatique exempt de conducteur assis ou marchant derrière l'engin encore appelé robot, ledit engin (1) comprenant un châssis (2), des roues (3) portant le châssis (2) et pour chaque roue (3) dite motrice un groupe (4) motoréducteur d'entraînement en rotation de la roue (3), le groupe (4) motoréducteur d'entraînement en rotation d'une roue (3) motrice comprenant un moteur (5) électrique équipé d'un arbre moteur (6), un arbre (7) de sortie en prise avec la roue (3) motrice et un réducteur (8) de transmission du mouvement de l'arbre moteur (6) à l'arbre (7) de sortie, le réducteur (8) étant logé à l'intérieur d'un boîtier (9) en matière de synthèse duquel fait saillie au moins une partie de l'arbre (7) de sortie et le moteur (5) comprenant un rotor (10), un stator (11) et une carcasse (12) entourant le rotor (10) et le stator (11), caractérisé en ce que le réducteur (8) comprend au moins deux étages de réduction, en ce que chaque étage de réduction comprend un engrenage (13 ; 14) composé d'au moins deux éléments (131, 132 ; 141, 142) d'engrènement rotatifs dentés présentant chacun une denture (1311, 1321 ; 1411, 1421) extérieure et en prise par engrènement par ladite denture extérieure, en ce que l'arbre moteur (6) et l'arbre (7) de sortie sont des arbres parallèles, en ce que les axes longitudinaux de l'arbre (6) moteur et de l'arbre (7) de sortie sont confondus ou écartés l'un de l'autre d'une distance au plus égale à 10 millimètres, et en ce que la carcasse (12) du moteur (5) est formée par une partie du boîtier (9) en matière de synthèse logeant le réducteur (8).
- [Revendication 2] Engin (1) roulant selon la revendication 1, caractérisé en ce que la denture (1311, 1321, 1411, 1421) extérieure de chaque élément (131, 132, 141, 142) d'engrènement du réducteur (8) est une denture hélicoïdale.
- [Revendication 3] Engin (1) roulant selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque élément (131, 132, 141, 142) d'engrènement du réducteur (8) est formé par une roue dentée ou un pignon.
- [Revendication 4] Engin (1) roulant selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'un (132) des éléments (131, 132) d'engrènement du premier étage de réduction et l'un (141) des éléments (141, 142) d'engrènement du deuxième étage de réduction sont réalisés d'une seule pièce et en ce que les dentures (1321, 1411) desdits éléments (132, 141) d'engrènement

- réalisés d'une seule pièce sont des dentures hélicoïdales de sens opposé.
- [Revendication 5] Engin (1) roulant selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le boîtier est formé de deux coquilles (91, 92) assemblées par un plan de joint (93) et en ce que l'un (132) des éléments (131, 132) d'engrènement du premier étage du réducteur (8) est porté par un arbre (15) s'étendant dans le plan de joint (93) dudit boîtier (9).
- [Revendication 6] Engin (1) roulant selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'arbre porteur dudit élément (132) d'engrènement est un arbre lisse.
- [Revendication 7] Engin (1) roulant selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que l'arbre (15) porteur dudit élément (132) d'engrènement est équipé de deux rondelles (16) anti-frottement, chaque rondelle (16) étant intercalée entre l'élément (132) d'engrènement et une surface du boîtier (9).
- [Revendication 8] Engin (1) roulant selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le rotor (10) du moteur (5) est entouré par le stator (11).
- [Revendication 9] Engin (1) roulant selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le stator (11) est formé par un empilement de tôles métalliques.

[Fig. 1]

FIG 1



[Fig. 2]

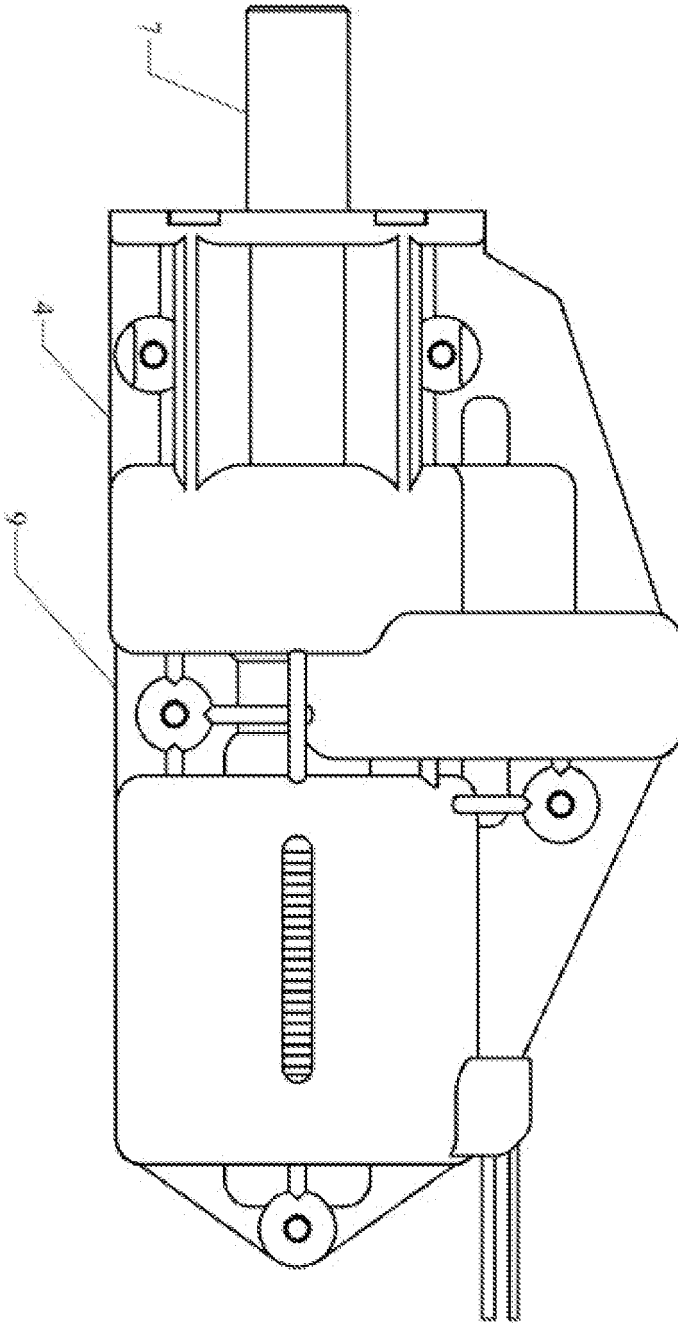


FIG. 2

[Fig. 3]

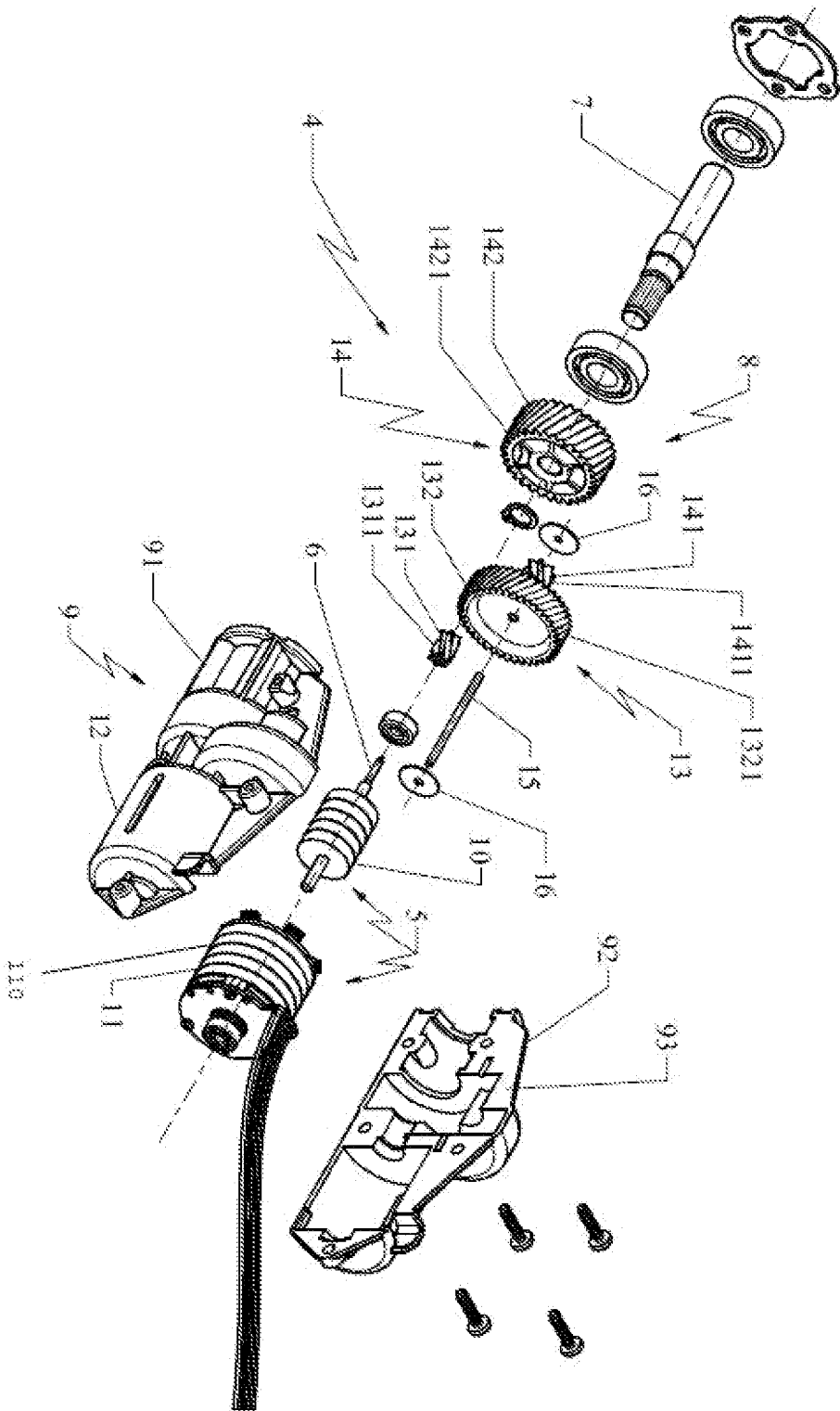


FIG. 3

[Fig. 4]

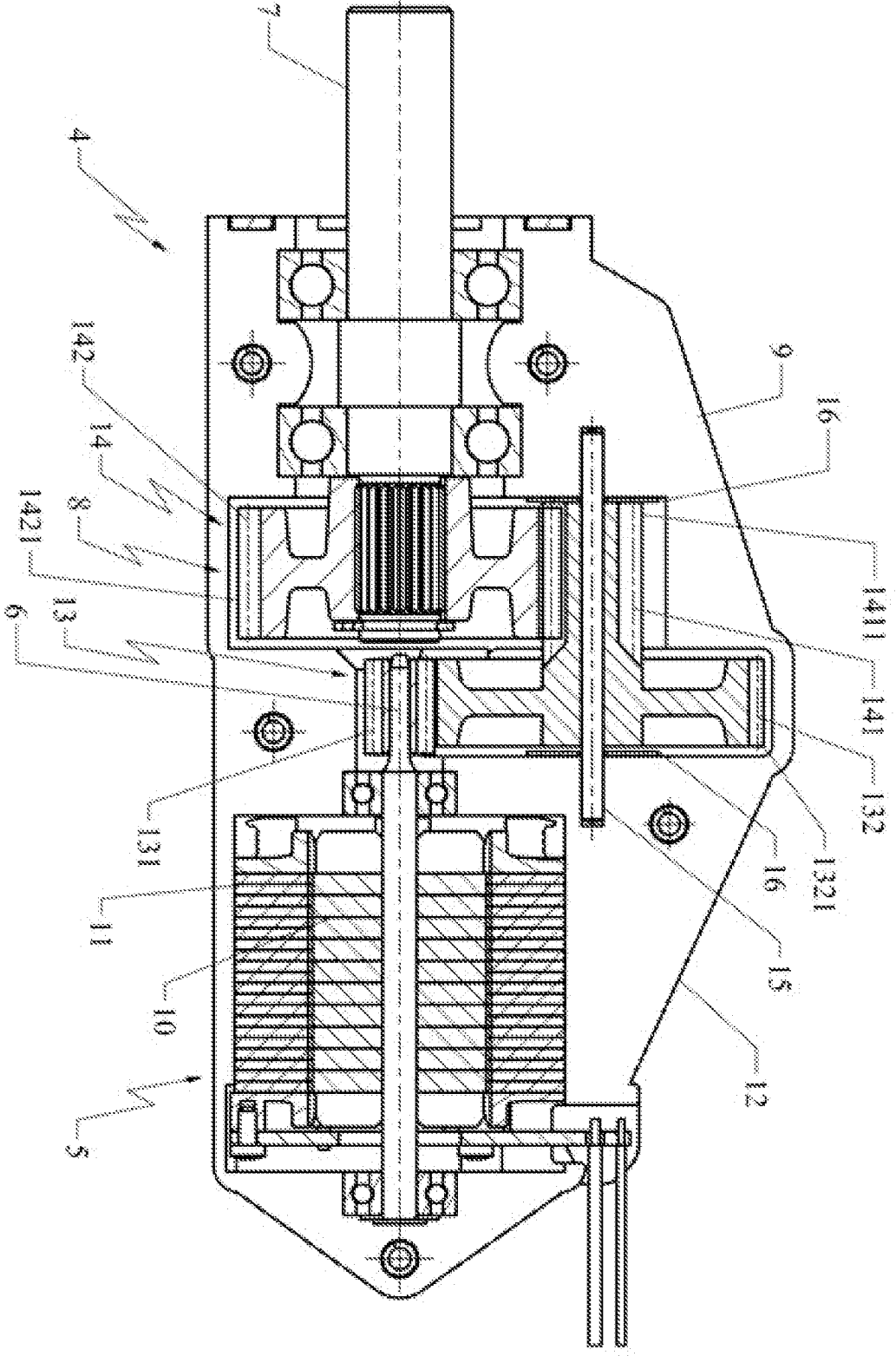


FIG. 4