(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 139 251**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **22 08564**

(51) Int Cl[8] : ***H 02 K 7/116*** *(2022.01)*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 26.08.22.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 01.03.24 Bulletin 24/09.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *Sonceboz Automotive SA Société anonyme* — CH.

(72) **Inventeur(s) :** DUBEL Yannick, ANDLAUER Vincent et JALLIOT Romain.

(73) **Titulaire(s) :** Sonceboz Automotive SA Société anonyme.

(74) **Mandataire(s) :** IP TRUST.

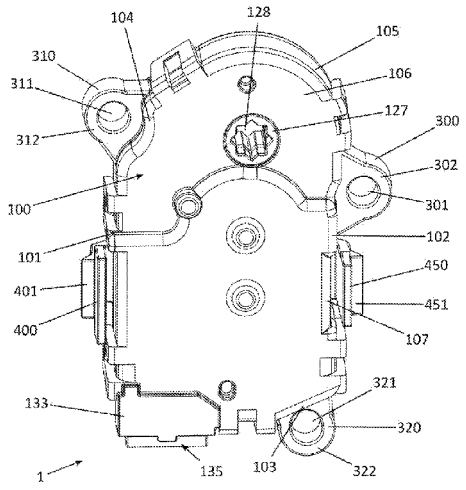
(54) Motoréducteur à compacité amélioré.

(57) La présente invention concerne un actionneur de positionnement d'un organe pivotant, comprenant un boîtier (100) muni d'un socle (105) fermé par un couvercle (106) renfermant un moteur électrique (110) dont l'axe (124) du rotor (113) porte un pignon (141) entraînant un arbre de sortie (127) par l'intermédiaire d'un train d'engrenage multiétagé réducteur de mouvement (120), ledit boîtier (100) présentant sur ses faces latérales (101, 102) des moyens de fixation

caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation comprennent deux moyens de guidage (400, 450) s'étendant parallèlement de part et d'autre dudit boîtier (100) et pouvant s'enclencher avec un moyen complémentaire (370, 380) d'un support (340) par déformation élastique des moyens de guidage (400, 450) du boîtier (100) ou des moyens complémentaires (370, 380) du support (340), lesdits moyens de guidage (400, 450) étant raccordées par des liaisons transversales (402, 452) au socle (105) dudit boitier;

les bords latéraux (11, 12 ; 13, 14) desdits moyens de guidage (400, 450) définissant une enveloppe virtuelle (161), le centre de gravité (156) de l'actionneur (1) étant situé à l'intérieur de ladite enveloppe virtuelle (161) ou à une distance de cette enveloppe virtuelle inférieure à 10% de la longueur () de l'actionneur (1).

Figure de l'abrégé : figure 1



FR 3 139 251 - A1

Description

Titre de l'invention : Motoréducteur à compacité amélioré

Domaine de l'invention

[0001] La présente invention concerne le domaine des motoréducteurs, et plus particulièrement des motoréducteurs destinés à des applications automobiles, impliquant une grande robustesse et une conception limitant la maintenance et l'encombrement. De tels motoréducteurs comprennent habituellement une partie électromagnétique, avec un rotor à aimant permanent et un stator bobiné, commandé par un circuit électronique. Un train d'engrenages transmet le mouvement du rotor à un axe de sortie.

[0002] De tels actionneurs sont notamment destinés au positionnement d'organes mobiles, en particulier pour véhicule, tel que des volets ou des ailettes de distribution ou d'orientation de flux d'air dans les circuits de chauffage, de ventilation et d'air conditionné. De tels circuits sont notamment présents dans les installations de conditionnement d'air des véhicules, par exemple le bloc de climatisation, les conduits arrivant à l'habitacle ou encore directement sur les grilles des aérateurs de l'habitacle, mais peut également s'envisager dans tout contexte de gestion d'un flux d'air, comme par exemple dans les grilles de calandres pour la régulation du flux d'air dans le compartiment moteur. Un des enjeux est de réduire l'encombrement en conservant un couple moteur suffisant.

État de la technique

[0003] On connaît dans l'état de la technique le brevet FR3056841B1 décrivant un tel motoréducteur constitué d'un boitier comprenant un moteur électrique formé d'un ensemble statorique bobiné et d'un rotor aimanté. Le boitier renferme un circuit imprimé pour la connexion et le pilotage du moteur, un train d'engrenages réducteur de mouvement, formé par une roue dentée de sortie de mouvement.

[0004] On connaît aussi le brevet FR3060892B1 qui décrit un actionneur mécatronique constitué par un boîtier intégrant dans une coque un moteur électrique triphasé formé par un stator excitée par des bobines électriques et par un rotor aimanté, entraînant un arbre de sortie par l'intermédiaire d'un train d'engrenages, l'axe dudit rotor, l'axe de l'arbre de sortie et les axes des roues dentés intermédiaires étant parallèles, ledit stator présentant une forme d'étoile triangulaire radial dont les trois pôles bobinés formant les trois branches d'étoile. Ce brevet propose une solution de fixation sur l'organe récepteur : la coque présente à cet effet trois prolongements au niveau de trois de ses angles. Chacun des prolongements présente un perçage respectivement. Deux de ces prolongements présentent une double fonction de fixation : soit par vissage ou rivet traversant les perçages, soit par clipsage.

[0005] Le brevet FR2987219 décrit une autre solution de fixation d'un actionneur, notamment un actionneur électrique, sur une paroi, notamment une paroi d'une installation de chauffage, ventilation et/ou climatisation, comprenant au moins une excroissance prenant naissance sur la paroi et coopérant avec un élément de connexion issu du boîtier de l'actionneur pour verrouiller la position de l'actionneur par rapport à la paroi.

Inconvénients de l'art antérieur

[0006] Les solutions de l'art antérieur ne sont pas totalement satisfaisantes car le montage de l'actionneur sur son support nécessite des opérations délicates, dans des environnements souvent étriqués avec peu de place pour l'accès par un outil, et impliquant l'utilisation de vis ou de rivets qui représentent une part de coût non négligeable. Certaines solutions de l'art antérieur prévoient un clipsage avec déplacement angulaire après positionnement, ce qui implique d'avoir un espace dégagé autour de l'actionneur au moment de son montage. D'autres solutions de l'art antérieur sont trop encombrantes pour entraîner directement un organe à déplacer situé dans un espace étriqué et doivent y être relié par le biais de tiges, de bielles, de leviers ou tout autre élément mécanique pour transmettre un effort à un élément déporté.

[0007] Par ailleurs, l'assemblage de l'actionneur sur le support nécessite un positionnement rigoureux et une fixation par vissage ou par rivets pouvant conduire à un défaut d'alignement de l'arbre moteur avec l'axe à entrainer et en tout état de cause nécessite une dextérité et un temps significatif.

[0008] Enfin ces actionneurs sont soumis à des vibrations tant provenant du rotor que de l'extérieur qui, à la longue, peuvent conduire à un vieillissement prématuré et une casse ou une libération du système de fixation en raison des efforts asymétriques subis par les équipements entraînés par l'actionneur.

[0009] Il est ainsi d'enjeu primordial de proposer un actionneur particulièrement compact, facile à assembler sur son support et optimisé vis-à-vis de son comportement vibratoire.

Solution apportée par l'invention

[0010] Afin de remédier à ces inconvénients, la présente invention propose une solution mettant en oeuvre un actionneur de positionnement d'un organe pivotant, comprenant un boîtier muni d'un socle fermé par un couvercle renfermant un moteur électrique dont l'axe du rotor porte un pignon entraînant un arbre de sortie par l'intermédiaire d'un train d'engrenage multiétagé réducteur de mouvement, ledit boîtier présentant sur ses faces latérales des moyens de fixation caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation comprennent deux moyens de guidage s'étendant parallèlement de part et d'autre dudit boîtier et pouvant s'enclencher avec un moyen complémentaire d'un

support par déformation élastique des moyens de guidage du boîtier ou des moyens complémentaires du support, lesdits moyens de guidage étant raccordées par des liaisons transversales au socle dudit boitier;

- les bords latéraux desdits moyens de guidage définissant une enveloppe virtuelle,
- le centre de gravité de l'actionneur étant situé à l'intérieur de ladite enveloppe virtuelle ou à une distance de cette enveloppe virtuelle inférieure à 10% de la longueur de l'actionneur.

[0011] En particulier, en vue transversale, ladite enveloppe virtuelle est occupée en plus grande partie par ledit moteur électrique.

[0012] Dans une version encore plus contrainte, en vue transversale, la surface de ladite enveloppe virtuelle est occupée à au moins 80% par ledit moteur électrique.

[0013] En alternative compatible, le centre de gravité dudit actionneur est situé à l'intérieur de ladite enveloppe virtuelle.

[0014] Dans une variante, les moyens de guidage du boîtier sont des lames déformables élastiquement.

[0015] Dans une autre variante, les moyens complémentaires du support sont des deux ancrages parallèles traversés par une lumière et en ce que lesdites lames présentent un épaulement latéral apte à s'encastrer respectivement dans lesdites lumières.

[0016] En alternative de fixation, lesdites faces latérales du boîtier présentent au moins un prolongement latéral traversé par une lumière orientée selon un axe parallèle à l'arbre de sortie de l'actionneur et une surface plane de calage, perpendiculaire audit axe de sortie et apte à venir en butée contre une surface complémentaire dudit support.

[0017] L'invention concerne aussi un système mécatronique formé par un équipement présentant un support pour recevoir un actionneur de positionnement d'un organe pivotant et un actionneur tel que décrit précédemment et pour lequel lesdits moyens complémentaires du support sont deux ancrages parallèles présentant un moyen complémentaire audit moyen d'enclenchement prévu sur lesdites lames de l'actionneur pour l'enclipsage dudit boîtier sur ledit support.

[0018] En particulier, ledit support présente en outre au moins un doigt de centrage positionné pour s'engager dans la lumière dudit prolongement latéral, ledit doigt présentant un épaulement pour servir de butée audit prolongement lorsque l'actionneur est enclipsé sur ledit support.

[0019] L'invention concerne également un actionneur de positionnement d'un organe pivotant, comprenant un boîtier muni d'un socle fermé par un couvercle renfermant un moteur électrique dont l'axe du rotor porte un pignon entraînant un arbre de sortie par l'intermédiaire d'un train d'engrenage multiétagé réducteur de mouvement caractérisé en ce que le volume intérieur dudit boîtier présente une longueur mesurée dans la plus

grande dimension dudit boîtier, correspondant à la section du moteur électrique plus la section de la roue d'entraînement de l'arbre de sortie, et une largeur dans la direction transversale, correspondant à la largeur du stator du moteur électrique, et en ce que le moteur électrique et les mobiles du réducteur sont répartis selon trois plans dans la direction axiale, les mobiles intermédiaires étant situés dans l'enveloppe de longueur et de largeur et sur deux plans différents du plan de la roue de sortie, de telle sorte que dans le plan transversal de l'actionneur, la surface du réducteur de mouvement soit inférieure ou égale à la surface du moteur électrique.

[0020] En particulier, le moteur électrique présente une culasse prolongée radialement par trois dents bobinées disposées consécutivement dans une premier secteur angulaire et dans un secteur angulaire complémentaire présentant des dents non bobinées, l'angle formé entre deux dents bobinées consécutives étant de 60°, l'axe de la première dent bobinée formant un angle de 20°±5° par rapport à la face latérale longitudinal dudit boîtier, la culasse présentant au niveau de ladite première dent une périphérie rectiligne pour former une surface complémentaire à la surface adjacente dudit boîtier.

[0021] Dans une variante, le train réducteur de mouvement comprend un premier axe guidant une première roue dentée supérieure engrenée avec le pignon monté sur l'axe du rotor dudit moteur et un pignon lié positionné à un niveau intermédiaire, engrené avec une deuxième roue dentée liée à un troisième pignon positionné dans un niveau inférieur et guidée par un second axe, ledit troisième pignon étant engrené avec la roue dentée entraînant l'arbre de sortie.

[0022] En particulier, les axes de rotation du rotor du premier mobile intermédiaire et de la roue de sortie sont parallèles et situés dans le voisinage d'un plan médian, ledit plan médian s'étendant selon la direction longitudinale de l'actionneur, le voisinage du plan médian étant limité à une distance n'excédant pas 5% de la largeur de l'actionneur.

[0023] En variante, la face arrière présente un connecteur engagé dans l'espace compris entre la deuxième dent bobinée et la troisième dent bobinée.

[0024] En particulier, l'actionneur présente une carte électronique comportant les moyens de pilotage des bobines, ladite carte électronique s'étendant au-dessus du moteur électrique, ledit connecteur présentant des broches conductrices parallèles surmoulées par une pièce de maintien, ladite pièce de maintien présentant deux tenons cylindriques orthogonaux auxdites broches et aptes à s'insérer dans des perçages de la carte électronique, permettant le maintien du connecteur jusqu'à sa solidarisation par soudure.

[0025] <u>Description détaillée d'exemples non limitatifs de réalisation</u>

[0026] La présente invention sera décrite de manière plus détaillée en référence à des exemples non limitatifs de réalisation précisant les avantages et considérations susmentionnées. Une description plus particulière de l'invention brièvement décrite ci-dessus se réfère aux dessins annexés illustrant un exemple non limitatif de réalisation d'un tel

actionneur :

[0027] [Fig.1] la [Fig.1] représente une vue de face de l'actionneur selon l'invention,

[0028] [Fig.2] la [Fig.2] représente une vue de dos en perspective droite de l'actionneur selon l'invention,

[0029] [Fig.3] la [Fig.3] représente une vue de face en perspective droite de l'actionneur selon l'invention, dont le couvercle et l'électronique ont été retirés,

[0030] [Fig.4] la [Fig.4] représente une vue de face de l'actionneur selon l'invention, dont le couvercle et l'électronique ont été retirés,

[0031] [Fig.5] la [Fig.5] représente une vue de face de l'actionneur selon l'invention, dont le couvercle, l'électronique et le réducteur ont été retirés,

[0032] [Fig.6] la [Fig.6] représente une vue de face en perspective droite de l'actionneur selon l'invention dont le couvercle a été retiré,

[0033] [Fig.7] la [Fig.7] représente une vue de face en perspective gauche de l'actionneur selon l'invention,

[0034] [Fig.8] la [Fig.8] représente une vue en coupe selon le plan transversal P_1 de l'actionneur selon l'invention,

[0035] [Fig.9] la [Fig.9] représente une vue en coupe longitudinale de l'actionneur selon l'invention,

[0036] [Fig.10]

[0037] [Fig.11]] la [Fig.10] et la [Fig.11] représentent un premier exemple d'installation de l'actionneur selon l'invention sur son support,

[0038] [Fig.12]

[0039] [Fig.13] la [Fig.12] et la [Fig.13] représentent un second exemple d'installation de l'actionneur selon l'invention sur son support.

Principe général de l'invention

[0040] Comme visible au travers des différentes figures, l'actionneur de positionnement d'un organe pivotant décrit en référence aux dessins annexés est constitué par un boîtier (100) muni d'un socle (105) fermé par un couvercle (106).

[0041] Le boîtier (100) renferme un moteur électrique (110) comprenant un stator (111) en tôles ferromagnétiques formant des dents entourées de bobines (112) et un rotor (113) dont l'axe (124) porte un pignon (141) entraînant un arbre de sortie (127), ou axe de sortie (127), par l'intermédiaire d'un train droit d'engrenages multiétagé constituant un réducteur de mouvement (120).

[0042] Le réducteur de mouvement (120) transmet le couple du rotor (113) vers une roue de sortie (123), solidaire de l'arbre de sortie (127), par l'implication de deux mobiles intermédiaires (121, 122), le tout étant réparti sur trois niveaux suivant la direction axiale. Cette configuration permet d'arranger le réducteur (120) de telle sorte que sa surface (210) dans le plan transversal de l'actionneur soit équivalente à la surface (220)

du moteur électrique (110).

[0043] En particulier, le rotor (113) et la roue de sortie (123) sont situés dans le même plan axial et disposés de manière à approcher la roue de sortie (123), très encombrante axialement et radialement, au plus proche de la structure statorique. Les mobiles intermédiaires (121, 122) du réducteur peuvent alors être disposés dans d'autres plans axiaux de manière à rester dans l'encombrement transversal du moteur électrique (110) ou de la roue de sortie (123).

[0044] On obtient ainsi une solution très compacte dont les masses sont judicieusement réparties, de telle sorte que le centre de gravité (156) soit situé proche du centre de l'actionneur, ce qui lui confère un comportement vibratoire particulièrement intéressant.

[0045] Dans une version dite intelligente, le boîtier (100) renferme également un circuit électronique (130) comportant les composants électroniques pour le pilotage du moteur (100). Le circuit électronique (130) est muni d'un connecteur (135) pour l'alimentation électrique de l'actionneur et pour recevoir les consignes de la part de l'ECU du véhicule. Un ressort (245) peut alors assurer la liaison électrique entre la culasse du stator (111) et une piste conductrice prévue à la partie inférieure du circuit électronique (130). Ledit circuit électronique (130) est placé dans le même plan axial que l'un des étages intermédiaires du réducteur de mouvements. On obtient ainsi un motoréducteur très compact, dont le volume intérieur est exploité à son maximum.

[0046] En alternative, lorsque l'actionneur est dépourvu d'intelligence des liaisons électriques relient directement les bobines (112) au connecteur (135) qui reçoit les signaux électriques de l'ECU du véhicule.

[0047] <u>Description détaillée d'un mode particulier de réalisation</u>

[0048] Les figures 1 à 9 présentent un mode particulier de réalisation d'un actionneur (1) compact selon l'invention. Les figures 1, 2 et 7 sont des vues en perspective de l'actionneur (1) suivant différentes orientations, permettant d'apprécier ses caractéristiques extérieures. Les figures 3 et 4 montrent l'actionneur lorsque le couvercle et l'électronique ont été retirés, ceci permettant de visualiser au mieux la chaîne de conversion électromécanique. La [Fig.5] est semblable à la [Fig.4], le réducteur de mouvement ayant en plus été retiré pour mieux apprécier l'intégration du moteur dans le boîtier. La [Fig.6] représente l'actionneur avec le capot ouvert et l'électronique connectée au moteur électrique. La [Fig.8] représente une coupe suivant la plan (P_1), visible en [Fig.6], de l'actionneur (1). La [Fig.9] représente une coupe longitudinale suivant le plan (155), passant par les axes (124, 125) respectivement du rotor (113) et du premier mobile (121).

[0049] L'actionneur (1) est constitué par un boîtier (100) présentant sur ses deux faces principales des ouvertures pour le passage des moyens d'accouplement.

[0050] Dans l'exemple décrit, le moyen d'accouplement est une pièce unique de sortie, cylindrique, présentant un canal médian (128) débouchant aux deux extrémités.

[0051] Pour certaines applications, le moyen d'accouplement ne pourrait être débouchant que d'un seul côté.

[0052] L'interface mécanique entre l'organe à commander (par exemple : un volet) et l'actionneur électrique est généralement réalisée par un axe mâle, côté volet, qui s'insère dans le canal médian (128) d'un arbre de sortie (127) femelle de l'actionneur (1). L'interface mécanique doit être capable de transmettre le couple généré par l'actionneur. Afin d'être compatible avec un grand nombre de systèmes d'organes à entraîner, l'actionneur peut présenter une interface de sortie différente de chaque côté de l'actionneur.

[0053] Le dimensionnement du moteur électrique et du train d'engrenages de l'actionneur selon l'invention permet de gérer des couples dynamiques de l'ordre de 25N.cm. L'interface de sortie est un organe de sortie débouchant de chaque côté de l'actionneur à axe creux, car l'empreinte femelle traverse l'intégralité axiale l'actionneur (1).

[0054] Dans cet exemple non limitatif, la partie terminale au moins du canal médian (128) présente une zone octogonale en forme d'une étoile à huit branches formées par deux carrés. Cette zone pourrait présenter d'autres configurations connues pour permettre la transmission d'un couple de rotation, par exemple une section intérieure polygonale, ovale ou crénelée.

[0055] Il est ainsi possible d'accoupler différents arbres d'accouplement sans nécessiter de changer d'actionneur, ou d'entraîner deux arbres d'accouplement, par exemple pour entraîner deux organes à commander situés de part et d'autre du boîtier.

[0056] Le boîtier présente un connecteur (135) entourant les terminaisons électriques (136) destinées à recevoir l'alimentation électrique et les informations de pilotage, ainsi que des oreilles de positionnement et de fixation, appelées dans le reste du document prolongements latéraux (300, 310, 320).

[0057] Comme plus particulièrement visible en figures 3 à 6, 8 et 9, le boîtier (100) intègre un moteur électrique (110) relié électriquement et mécaniquement à un circuit électronique (130).

[0058] Le moteur (100) présente une structure telle que décrite dans la demande de brevet FR2106266 de la demanderesse. Il comporte un stator (111) formé par un assemblage de tôles découpées présentant 6 dents (114, 115, 116, 117, 118, 119), dont trois portent une bobine (112), et un rotor présentant N paires de pôles aimantés (préférentiellement radialement ou en feston) en sens alternés. Les bobinages sont placés autour des trois dents longues (114, 115, 116) ce qui permet d'obtenir le maximum de couple par ampère-tour du moteur. Les axes médians des dents bobinées forment respectivement un angle mécanique de 60° deux à deux. Ainsi, l'une de ces dents bobinées (114) est

orientée de manière sensiblement perpendiculaire à l'une des faces latérales longitudinale (101) du boîtier, la dent bobinée suivante (115) étant orientée avec un angle à 60° par rapport à la première dent bobinée (114) pour s'étendre selon une direction sensiblement diagonale, et la troisième bobinée dent (116) formant un angle d'environ 60° par rapport à la dent bobinée précédente (115) pour s'étendre selon une direction sensiblement perpendiculaire à la paroi latérale transversale (102). Les dents (117, 118, 119) sont distribuées dans un secteur angulaire ($^{\alpha}$) situé entre la troisième dent bobinée (116) et la première dent bobinée (114), comme plus particulièrement visible en figure 4. Les dents (117, 118, 119) ne portant pas de bobines, ne servent qu'à véhiculer le flux magnétique vers le rotor depuis une ceinture périphérique de la culasse (170) et peuvent donc être très courtes, de manière à limiter au maximum l'encombrement du stator dans le secteur angulaire ($^{\alpha}$). Ainsi, dans le secteur angulaire ($^{\alpha}$), l'étendue maximale du stator (111), prise à partir de l'axe (124) du rotor, est approximativement égale au diamètre du rotor (113). Ledit rotor (113) présente typiquement un diamètre de 12mm et comporte des aimants permanents de type NdFeB (rémanence typique de 0,75T). Le moteur électrique (110) occupe ainsi un espace restreint dans le boîtier, ce qui permet de loger le réducteur de mouvement (120) dans un boîtier de petites dimensions en disposant le premier mobile intermédiaire (121) du train d'engrenage au plus proche du rotor (113) par épanouissement dans le secteur angulaire dépourvu de bobines.

[0059] Comme plus particulièrement visible en figures 3, 4, 6 et 9, une série de mobiles intermédiaires (121, 122) à axes parallèles, constituant un train réducteur de mouvement (120), transmet le mouvement du rotor (113) du moteur électrique (110) à la roue de sortie (123). Le réducteur (120) comprend une succession de mobiles (121, 122, 123), la roue de sortie (123) étant également considérée comme tel. Le rapport de transmission est typiquement situé entre 1:100 et 1:200, et vaut en particulier 1:145 dans le mode de réalisation présenté.

[0060] Ce train d'engrenages à axes parallèles est constitué de 3 étages de réduction, réalisés par la coopération de mobiles (121, 122, 123) répartis longitudinalement dans l'axe de l'actionneur (1), dans une empreinte du boîtier (100) de taille équivalente ou quasi-équivalente à celle du moteur (110). Pour des raisons de compacité, il est avantageux dans les réducteurs à train droit de limiter le nombre de mobiles (121, 122, 123) à disposer dans le plan. En effet plus le nombre de mobiles (121, 122, 123) est grand, plus la taille des roues dentées des mobiles doit croître pour offrir un rapport de réduction équivalent d'un étage à un autre tout en supportant l'augmentation du couple à transmettre. Nous observons une augmentation exponentielle de l'encombrement avec le nombre de mobiles intégrés. Cette loi se traduit par une augmentation importante de l'encombrement longitudinal ou transverse de l'actionneur. Une alternative

s'avérant efficace, et mise en œuvre dans le cadre de cette invention, est de limiter le nombre d'étages de réduction et d'opter pour une structure moteur de plus grandes dimensions de manière à ne pas trop détériorer le couple. Un compromis optimal peut être trouvé lorsque l'empreinte du moteur (162) (hachurée dans la [Fig.4]), dans un plan orthogonal à l'axe (124) de rotation, soit le plan de déploiement des étages de réduction, présente une surface très similaire à l'empreinte du réducteur (163) (hachurée dans la [Fig.3]). On entend par empreinte du moteur, la surface pleine épousant les contours du moteur électrique ou du réducteur dans un plan orthogonal à la direction des axes (124, 125, 126) du rotor et du réducteur.

[0061] Plus particulièrement, la roue de sortie (123) du réducteur de mouvement (120) est située dans le même plan axial (150) que l'empilement statorique du moteur électrique (110). Ces deux éléments sont disposés au plus proche dans la direction transverse de l'actionneur et sont contenus, dans ce plan, dans une enveloppe rectangulaire (160) de grande longueur L et de largeur l. Ladite enveloppe (160) correspond globalement aux dimensions du boîtier. Les deux mobiles intermédiaires (121, 122) du réducteur (120) sont disposés dans cette enveloppe et dans des plans axiaux (151, 152) d'une élévation supérieure au plan axial (150) avec pour référence le fond du boîtier (100).

[0062] Un encombrement intéressant est obtenu lorsque le rotor (113), le premier mobile (121) et la roue de sortie (123) présentent des axes (125, 127) alignés selon une droite (155) parallèle à la direction longitudinale du boitier (100). Cette disposition présente également un avantage du point de vue du comportement vibratoire de l'actionneur (1). En effet, allié à une structure statorique judicieusement orientée, la droite (155) sur laquelle sont distribués les axes de rotation (124, 125, 127) passe à proximité du centre de gravité (156) de l'actionneur, ceci permet de rendre moins sensible aux couplages vibratoires les éléments tournants disposés sur cet axe. Ceci est particulièrement intéressant pour le rotor (113) et le premier mobile (121), qui présentent une grande vitesse de rotation et une faible inertie, et sont des éléments très sensibles aux excitations vibratoires car elles peuvent facilement générer des chocs entre dentures qui sont sources de nouvelles vibrations non maîtrisées. Ceci est également intéressant pour la roue de sortie (123) qui présente de fortes variations de couple et donc des vibrations de forte amplitude, mais qui est également directement soumise aux vibrations provenant de l'organe à entraîner. Son positionnement est donc crucial pour assurer un meilleur découplage avec les autres organes mécaniques de l'actionneur.

[0063] En formulation un peu plus rigoureuse, on précise que la roue de sortie (123), le premier mobile (121) et le rotor (113) sont disposés de manière particulière, telle que leurs axes de rotation respectifs (127, 125, 124) sont sensiblement coplanaires et situés dans un plan (153) que l'on appelle médian. Ledit plan médian (153) s'étend dans la direction longitudinale du boîtier (100). On entend par sensiblement coplanaire que la

distance entre chacun des axes (124, 125, 127) et le plan médian (153) n'excède pas 5% de la largeur du boîtier (100) dans la direction orthogonale audit plan médian (153).

[0064] Comme particulièrement visible en [Fig.9], dans ce mode de réalisation, la roue de sortie (123) est constituée par une pièce unique, en matière plastique moulée. Cette pièce unique est constituée d'une couronne dentée de transmission (129) qui présente de part et d'autre des excroissances axiales cylindriques (148, 149) constituant l'arbre de sortie (127). L'une et l'autre desdites excroissances cylindriques (148, 149) coopèrent respectivement avec des zones de guidage (108, 109) situées dans le couvercle (106) et dans le socle (105) du boîtier (100) de manière à former des paliers lisses. Les excroissances cylindriques (148, 149) sont traversées par le canal médian (128) permettant l'accouplement de l'actionneur (1) à l'organe à entraîner.

[0065] Les mobiles intermédiaires (121, 122) sont également préférentiellement en matière plastique, ils sont constitués d'un pignon et d'une roue dentée solidarisés qui peuvent être réalisés en une seule pièce par moulage ou réalisés séparément puis assemblés.

[0066] A l'exception de la roue de sortie (123), les mobiles intermédiaires (121, 122) du réducteur de mouvement (120) ainsi que le rotor sont guidés par des axes métalliques (124, 125, 126) fixés par encastrement à une extrémité dans le socle (105) du boîtier (1) et à l'autre extrémité dans le couvercle (106) du boîtier (1).

[0067] Avantageusement, l'axe (125) métallique du premier mobile intermédiaire (121) passe au travers d'un logement (171) situé dans la culasse (170) du stator (111) et sa face inférieure (172), repose sur la face supérieure du stator (111), ledit stator servant alors d'arrêt axial pour éviter le débattement du mobile intermédiaire (121) selon cette direction. Cette configuration permet également de placer le premier mobile intermédiaire (121) de réduction au plus près du rotor (113). Ledit logement (171) est situé dans le secteur angulaire (α) du stator (111) dépourvu de bobines, il est alors permis de modifier l'épaisseur de la culasse (170) pour réaliser ledit logement (171) sans détériorer le passage du flux magnétique en périphérie de ce logement et sans impacter l'encombrement du stator (111).

Fixation du boîtier sur un support

[0068] Le boîtier (100) permet différents modes de fixation à son support (340). Il présente trois prolongements latéraux (300, 310, 320) plans percés par une lumière (301, 311, 321) orientée parallèlement à l'arbre de sortie (125). Préférentiellement, l'un des trois prolongements latéraux (310) est situé dans le coin (103) du boîtier accueillant la dent bobinée (116) du stator (111), la culasse statorique (170) présente en ce lieu une périphérie rectiligne (173) orthogonal à la dent la bobinée (116). Comme ladite dent bobinée (116) est orientée selon une direction sensiblement diagonale par rapport au boîtier (100), le coin (103) du boîtier l'accueillant peut être tronqué en biseau de

manière à épouser le contour de la culasse statorique (170). Ceci permet de disposer le prolongement latéral (310), pour la fixation du boîtier (100), en excroissance de la partie biseautée de manière à minimiser l'impact dudit prolongement latéral (310) sur l'encombrement de l'actionneur (1).

[0069] Un second prolongement latéral (320) est disposé à l'opposé du premier prolongement latéral (310) selon la direction diagonale du boîtier (100), cette partie opposée du boîtier accueillant la roue de sortie (123) présente un contour circulaire (104) épousant les contours du réducteur de mouvement (120). Le coin accueillant le second prolongement latéral (320) est donc dégagé et permet d'intégrer ledit prolongement latéral (320) en limitant l'impact sur l'encombrement de l'actionneur (1). Le choix du positionnement de ce second prolongement latéral (320) est également motivé pour améliorer le comportement vibratoire de l'actionneur (1), en effet sa disposition est telle que la droite passant par le centre des lumières (311, 321) des premier et second prolongements latéraux (310, 320), passe également à proximité du centre de gravité (156) de l'actionneur. Ceci permet d'équilibrer au mieux la transmission des efforts et augmente la tolérance aux vibrations en limitant les porte-à-faux.

[0070] A des fins de fixation par coopération avec les prolongements latéraux (300, 310, 320), le support (340) peut comporter des protubérances axiales (341, 342, 343) munies d'un épaulement (344, 345, 346) et dont l'extrémité (347, 348, 349) est apte à s'engager dans les lumières (301, 311, 321) des prolongements latéraux (300, 310, 320) jusqu'à la mise en butée des épaulements (344, 345, 346) contre le plan inférieur des prolongements latéraux (300, 310, 320). Lesdites extrémités (347, 348, 349) des protubérances axiales (341, 342, 343) sont également munies d'un perçage pour solidariser l'actionneur (1) au support (340) par vissage ou rivetage, les têtes de vis ou des rivets étant mis en butée contre le plan supérieur (302, 312, 322) des prolongements latéraux (300, 310, 320).

[0071] Le boîtier (100) présente également des moyens de guidage (400, 450), sous la forme de deux lames déformables, s'étendant parallèlement de part et d'autre dudit boîtier (100). Elles sont écartées de la face latérale longitudinale correspondante du boîtier (100) de quelques millimètres, la distance correspondant à la largeur mesurée dans le plan transversal de l'épaulement (401, 451) augmenté d'un jeu de 10% au maximum de cette largeur. La largeur de cet intervalle est déterminée pour que l'épaulement (401, 451) puisse être effacé lors de l'engagement sur le support selon une direction parallèle à l'arbre de sortie (127) par une flexion de la lame. Cet intervalle est également minimisé pour réduire l'encombrement latéral de l'actionneur.

[0072] Les bords latéraux (11, 12, 13, 14) des lames déformables (400, 450) définissent une enveloppe virtuelle (161) à l'intérieur de laquelle est positionné le centre de gravité (156) dudit actionneur (1).

[0073] Par ailleurs, en vue transversale, c'est-à-dire dans un plan perpendiculaire à l'axe de rotation du rotor, au moins 80% de la surface de cette enveloppe virtuelle (161) est remplie par le moteur électrique (110) et en particulier les parties métalliques dudit moteur, comprenant en outre la culasse statorique, les bobines et le rotor. Afin de minimiser au maximum l'encombrement latéral de l'actionneur (1), la culasse statorique (170) présente un méplat (174) dans le secteur angulaire ($^{\alpha}$) dépourvu de bobines. Ledit méplat (174) est orienté parallèlement à la direction longitudinale du boitier (1) et permet de réaliser un renfoncement local (107) dans laquelle s'épanouit l'une des lames déformables (400). Cette concentration des masses autour des points de fixation permet d'obtenir un meilleur comportement vibratoire de l'actionneur selon l'invention.

[0074] Le support (340) présente un corps muni de deux encastrements (370, 380) complémentaires prévus pour l'engagement des épaulements (401, 451) pour une fixation de type « grenouillère ».

[0075] Alternativement, le support peut présenter deux épaulements venant s'encastrer dans des lumières prévues sur les lames déformables (400, 450). Les lames déformables (400, 450) sont respectivement raccordées au boîtier par une liaison transversale (402, 452).

[0076] Le verrouillage en position de l'actionneur (1) à l'aide de lames déformables (400, 450) constitutives de l'actionneur, est une configuration préférentielle pour l'homme de métier mais n'est aucunement limitatif de l'invention. Ces éléments élastiques sont en effet plus vulnérables à la casse que les corps rigides du support (340) et donc, en cas de casse, seul l'actionneur, facilement amovible, serait à change. Ceci évite le remplacement du support (340) qui peut comprendre une multitude d'actionneurs (1) et des moyens de fixation bien plus complexes. En revanche, suivant le support d'installation de l'actionneur (1), il est envisagé d'intégrer les éléments élastiques et fragiles au support plutôt qu'à l'actionneur (1).

Mise en position de l'actionneur sur son support

[0077] Dans la variante présentée en [Fig.10] et 11, la mise en position de l'actionneur sur son support s'opère à l'aide de deux prolongements latéraux (300, 320), la lumière (301) d'un premier prolongement latéral (300) permet d'accueillir une protubérance axiale (341), ayant la forme d'un doigt de centrage (341), du support (340). L'actionneur peut alors pivoter autour de ce doigt de centrage (341) de manière à faire correspondre angulairement la lumière (321) d'un second prolongement latéral (320) avec une protubérance axiale (343) du support (340) permettant, par engagement axial, de supprimer le degré de liberté en rotation. La lumière (321) présente une forme oblongue de manière à être plus tolérante aux tolérances de fabrication. Le support (340) est muni de deux ancrages parallèles traversés d'une lumière (371, 381)

constituant les moyens complémentaires (370, 380) coopérant avec les lames déformables élastiquement (400, 450) du boîtier (100). Lors de la mise en place de l'actionneur sur son support (340) précédemment décrite, les lames déformables (400, 450) s'engagent dans les ancrages du support (340). Le verrouillage en position s'effectue par engagement axial supplémentaire permettant d'insérer les prolongements latéraux (401, 451) dans les lumières (371, 381). Cette insertion se fait par relâchement de l'énergie élastique stockée dans les lames déformables (400, 450) dès lors que la face supérieure des prolongements latéraux (401, 451) se situe au-dessous de la face supérieure des lumières (371, 381) du support (340). L'actionneur (1) en place et verrouillé peut alors être accouplé avec l'organe à entrainer par emmanchement axial de l'axe de l'organe à entrainer dans le canal médian (128) de l'arbre de sortie (127), cette liaison devant être tolérante à de légers défauts d'alignement inhérents aux tolérances de fabrication. La reprise des efforts générés par le couple est alors intégralement supportée par le doigt de centrage (342) et par la protubérance axiale (343) insérée dans la lumière (311) du second prolongement (310).

[0078] Dans une autre variante, présentée en figures 12 et 13, la lumière (301) du prolongement latéral (300) coopère par engagement avec une protubérance axiale (341) pour assurer un bon positionnement du système mécatronique vis-à-vis de son support (340). La mise en position du système mécatronique sur son support (340) comporte une première étape d'engagement de l'axe de l'organe à entraîner avec le canal médian (128) de l'arbre de sortie (127), une seconde étape consiste en la rotation du système mécatronique, autour de l'axe (200) de l'organe à entraîner, de manière à faire correspondre angulairement le doigt de centrage (341) du support avec la lumière (301) de d'un second prolongement latéral (300), le système mécatronique peut alors être engagé axialement de manière à introduire le doigt dans la lumière (301) jusqu'à la mise en butée d'un épaulement (344) du doigt de centrage (341) du support (340) avec une surface perpendiculaire de calage. La position finale axiale est alors verrouillée par des vis ou des rivets insérés dans des perçages des protubérances axiales (341, 343) et en appui sur le plan supérieur (312, 322) des prolongements latéraux (300, 310, 320). Le couple, généré au niveau de la roue de sortie par réaction de l'organe à entraîner, est repris par le doigt de centrage (341).

[0079] Dans d'autres variantes de réalisation, l'actionneur peut ne présenter que l'un ou l'autre des moyens de fixation, à savoir uniquement les prolongements latéraux (300, 310, 320) percés de lumières (301, 311, 321) ou uniquement les lames déformables (400, 450). Dans le second cas, il est possible de réduire encore l'encombrement de l'actionneur (1) en supprimant les prolongements latéraux (300, 310, 320) en partie ou en totalité, les fonctions de centrage et de reprise de couple supportées par ces prolongements latéraux (300, 310, 320) peuvent, par exemple, être reportées sur l'embase

rigide des lames déformables (400, 450).

Connecteur compact

[0080] Dans une variante de réalisation présentée en [Fig.6], l'actionneur (1) est muni d'un circuit électronique (130) intégrant le composant de pilotage des bobines (112). Ce circuit électronique (130) est directement relié aux bobinages au moyen de connectiques (131) de type press-fit et s'étend dans un plan situé au-dessus du moteur électrique (110). Le circuit électronique (130) est muni d'un perçage (132) pour laisser passer l'axe de guidage (124) du rotor (113) dans le couvercle (106) du boîtier. Ceci demande donc un chassage du circuit électronique (130) sur le stator (111) avec le stator (111) et le rotor (113) déjà assemblés dans le boîtier (100) ou alors un assemblage du circuit électronique (130) sur le stator (111) avant insertion de l'ensemble dans le boîtier (100) contenant le rotor (113). Cette solution permet de proposer une grande surface sur le circuit électronique (130) pour disposer les composants électroniques et faciliter la disposition de sondes pour mesurer la position du rotor (113). En alternative, le rotor (113) pourrait être insérer l'ensemble dans le socle (105) du boîtier (100) après le circuit électronique (130) ceci demande néanmoins un ajourage plus vaste du circuit électronique (130), mais peut avoir un intérêt pour faciliter l'assemblage lorsque la disposition des composants sur la carte électronique n'est pas une souffrance.

[0081] Le circuit électronique (130) est muni d'une connectique pour recevoir son alimentation électrique et les signaux ou instructions de commande pour la mobilisation de l'organe à entraîner par l'actionneur (1) par le biais du connecteur (135). Cette connectique est constituée de broches conductrices (136, 137, 138, 139) reliées par un surmoulage plastique créant une pièce de maintien (140). Il est judicieusement situé dans le coin du boîtier (133) adjacent au prolongement latéral limitrophe d'une bobine électrique, selon la petite largeur du boîtier.

[0082] Cette disposition permet d'intégrer au maximum les broches conductrices (136, 137, 138, 139) à l'intérieur du boîtier (100) de manière à ne pas augmenter l'encombrement de l'actionneur (1). La pièce de maintien (140) des broches conductrice (136, 137, 138, 139) est muni de deux tenons cylindriques (134) s'épanouissant dans la direction de l'axe de guidage (124) du rotor (113). Ces tenons sont insérés dans des perçages de la carte électronique avec un ajustement serré, de manière à assurer le positionnement du connecteur (135) et son maintien jusqu'à une opération de soudage par refusion, permettant d'assurer sa fixation finale et sa liaison électrique avec la carte électronique.

[0083] Dans l'exemple de réalisation présenté en [Fig.6], les broches conductrices (136, 137, 138, 139) s'étendent parallèlement à la carte électronique (130) et sont soudées en surface de cette dernière. Une alternative envisagée est de munir l'extrémité des broches conductrices (136, 137, 138, 139) d'un pliage à 90° pour les insérer dans des

perçages conducteurs de la carte électronique (130) afin d'assurer la liaison électrique par soudage.

Fixation du couvercle sur le boîtier

[0084] Comme visible en [Fig.7], le couvercle (106) présente des pattes (201, 202, 203, 204, 205, 206) déformables présentant une découpe rectangulaire, complémentaires d'épaulements (211, 212, 213) prévus sur le boîtier (100) pour permettre un serrage de type « genouillère ». L'assemblage du couvercle (106) et du boîtier (100) se fait en engageant le couvercle (106) sur le boîtier (100) selon une direction perpendiculaire à leurs plan transversal. Les pattes (201, 202, 203, 204, 205, 206) sont écartées par déformation élastique pour permettre de passer sur les épaulements respectivement (211, 212, 213) jusqu'à ce que le bord de la découpe s'abute sur l'épaulement (211, 212, 213) correspondant.

[0085] D'autres solutions d'assemblage sont possibles, par exemple par soudure laser.

Revendications

[Revendication 1] Actionneur de positionnement d'un organe pivotant, comprenant un boîtier (100) muni d'un socle (105) fermé par un couvercle (106) renfermant un moteur électrique (110) dont l'axe (124) du rotor (113) porte un pignon (141) entraînant un arbre de sortie (127) par l'intermédiaire d'un train d'engrenage multiétagé réducteur de mouvement (120), ledit boîtier (100) présentant sur ses faces latérales (101, 102) des moyens de fixation

caractérisé en ce que lesdits moyens de fixation comprennent deux moyens de guidage (400, 450) s'étendant parallèlement de part et d'autre dudit boîtier (100) et pouvant s'enclencher avec un moyen complémentaire (370, 380) d'un support (340) par déformation élastique des moyens de guidage (400, 450) du boîtier (100) ou des moyens complémentaires (370, 380) du support (340), lesdits moyens de guidage (400, 450) étant raccordées par des liaisons transversales (402, 452) au socle (105) dudit boitier;

- les bords latéraux (11, 12 ; 13, 14) desdits moyens de guidage (400, 450) définissant une enveloppe virtuelle (161),
- le centre de gravité (156) de l'actionneur (1) étant situé à l'intérieur de ladite enveloppe virtuelle (161) ou à une distance de cette enveloppe virtuelle inférieure à 10% de la longueur (L) de l'actionneur (1).

[Revendication 2] Actionneur de positionnement d'un organe pivotant selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'en vue transversale, ladite enveloppe virtuelle (161) est occupée en plus grande partie par ledit moteur électrique (110).

[Revendication 3] Actionneur de positionnement d'un organe pivotant selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'en vue transversale, la surface de ladite enveloppe virtuelle (161) est occupée à au moins 80% par ledit moteur électrique (110).

[Revendication 4] Actionneur de positionnement d'un organe pivotant selon la revendication 1 caractérisé en ce que le centre de gravité (156) dudit actionneur (1) est situé à l'intérieur de ladite enveloppe virtuelle (161).

[Revendication 5] Actionneur de positionnement d'un organe pivotant selon la revendication 1 caractérisé en ce que les moyens de guidage (400, 450) du

boîtier (100) sont des lames déformables élastiquement.

[Revendication 6] Actionneur de positionnement d'un organe pivotant selon la revendication précédente caractérisé en ce que les moyens complémentaires (370, 380) du support (340) sont des deux ancrages parallèles traversés par une lumière (371, 381) et en ce que lesdites lames présentent un épaulement latéral (401, 451) apte à s'encastrer respectivement dans lesdites lumières (371, 381).

[Revendication 7] Actionneur de positionnement d'un organe pivotant selon la revendication 1 caractérisé en ce que lesdites faces latérales (101, 102) du boîtier (100) présentent au moins un prolongement latéral (300, 310, 320) traversé par une lumière (301, 311, 321) orientée selon un axe parallèle à l'arbre de sortie (127) de l'actionneur (1) et une surface plane de calage, perpendiculaire audit axe de sortie et apte à venir en butée contre une surface complémentaire (344, 345, 346) dudit support (340).

[Revendication 8] Système mécatronique formé par un équipement présentant un support (340) pour recevoir un actionneur (1) de positionnement d'un organe pivotant et un actionneur selon la revendication 1 caractérisé en ce que lesdits moyens complémentaires (370, 380) du support (340) sont deux ancrages parallèles présentant un moyen complémentaire audit moyen d'enclenchement prévu sur lesdites lames de l'actionneur pour l'enclipsage dudit boîtier (100) sur ledit support (340).

[Revendication 9] Système mécatronique selon la revendication précédente caractérisé en ce que ledit support (340) présente en outre au moins un doigt de centrage (342) positionné pour s'engager dans la lumière (301) dudit prolongement latéral (300), ledit doigt présentant un épaulement (345) pour servir de butée audit prolongement lorsque l'actionneur (1) est enclipsé sur ledit support (340).

[Revendication 10] Actionneur de positionnement d'un organe pivotant, comprenant un boîtier (100) muni d'un socle (105) fermé par un couvercle (106) renfermant un moteur électrique (110) dont l'axe (124) du rotor (113) porte un pignon (141) entraînant un arbre de sortie (127) par l'intermédiaire d'un train d'engrenage multiétagé réducteur de mouvement (120),

caractérisé en ce que le volume intérieur dudit boîtier (100) présente une longueur (L) mesurée dans la plus grande dimension dudit boîtier (100), correspondant à la section du moteur électrique (110) plus la section de la roue d'entraînement (123) de l'arbre de sortie (127), et une largeur (l) dans la direction transversale, correspondant à la largeur du stator (111)

du moteur électrique (110), et en ce que le moteur électrique (110) et les mobiles (121, 122, 123) du réducteur (120) sont répartis selon trois plans (150, 151, 152) dans la direction axiale, les mobiles intermédiaires (121, 122) étant situés dans l'enveloppe de longueur (L) et de largeur (l) et sur deux plans (151, 152) différents du plan (150) de la roue de sortie (123), de telle sorte que dans le plan transversal de l'actionneur (1), la surface (220) du réducteur de mouvement (120) soit inférieure ou égale à la surface (210) du moteur électrique (110).

[Revendication 11] Actionneur de positionnement d'un organe pivotant selon la revendication 11 caractérisé en ce que le moteur électrique (110) présente une culasse (170) prolongée radialement par trois dents bobinées (114, 115, 116) disposées consécutivement dans une premier secteur angulaire et dans un secteur angulaire (α) complémentaire présentant des dents non bobinées (117, 118, 119), l'angle formé entre deux dents bobinées (114, 115 ; 115, 116) consécutives étant de 60°, l'axe (175) de la première dent bobinée (116) formant un angle de 20°±5° par rapport à la face latérale longitudinal (101) dudit boîtier (100), la culasse (170) présentant au niveau de ladite première dent (116) une périphérie rectiligne (173) pour former une surface complémentaire à la surface adjacente dudit boîtier.

[Revendication 12] Actionneur de positionnement d'un organe pivotant selon la revendication 1 ou 11 caractérisé en ce que le train réducteur de mouvement (120) comprend un premier axe (125) guidant une première roue dentée (144) supérieure engrenée avec le pignon (141) monté sur l'axe (124) du rotor dudit moteur et un pignon (142) lié positionné à un niveau intermédiaire, engrené avec une deuxième roue dentée (145) liée à un troisième pignon (143) positionné dans un niveau inférieur et guidée par un second axe (126), ledit troisième pignon (143) étant engrené avec la roue dentée (146) entraînant l'arbre de sortie (127).

[Revendication 13] Actionneur de positionnement d'un organe pivotant selon la revendication précédente caractérisé en ce que les axes de rotation (124, 125, 127) du rotor (113) du premier mobile intermédiaire (121) et de la roue de sortie (123) sont parallèles et situés dans le voisinage d'un plan médian (153), ledit plan médian s'étendant selon la direction longitudinale de l'actionneur, le voisinage du plan médian (153) étant limité à une distance n'excédant pas 5% de la largeur (l) de l'actionneur (1).

[Revendication 14] Actionneur de positionnement d'un organe pivotant selon la revendication 11 caractérisé en ce que la face arrière présente un connecteur

(135) engagé dans l'espace compris entre la deuxième dent bobinée (114) et la troisième dent bobinée (115).

[Revendication 15] Actionneur de positionnement d'un organe pivotant selon la revendication précédente caractérisé en ce qu'il présente une carte électronique (130) comportant les moyens de pilotage des bobines (112), ladite carte électronique (130) s'étendant au-dessus du moteur électrique (110), ledit connecteur (135) présentant des broches conductrices (137, 138, 139) parallèles surmoulées par une pièce de maintien, ladite pièce de maintien présentant deux tenons cylindriques (134) orthogonaux auxdites broches et aptes à s'insérer dans des perçages (154) de la carte électronique (130), permettant le maintien du connecteur (135) jusqu'à sa solidarisation par soudure.

[Fig. 1]

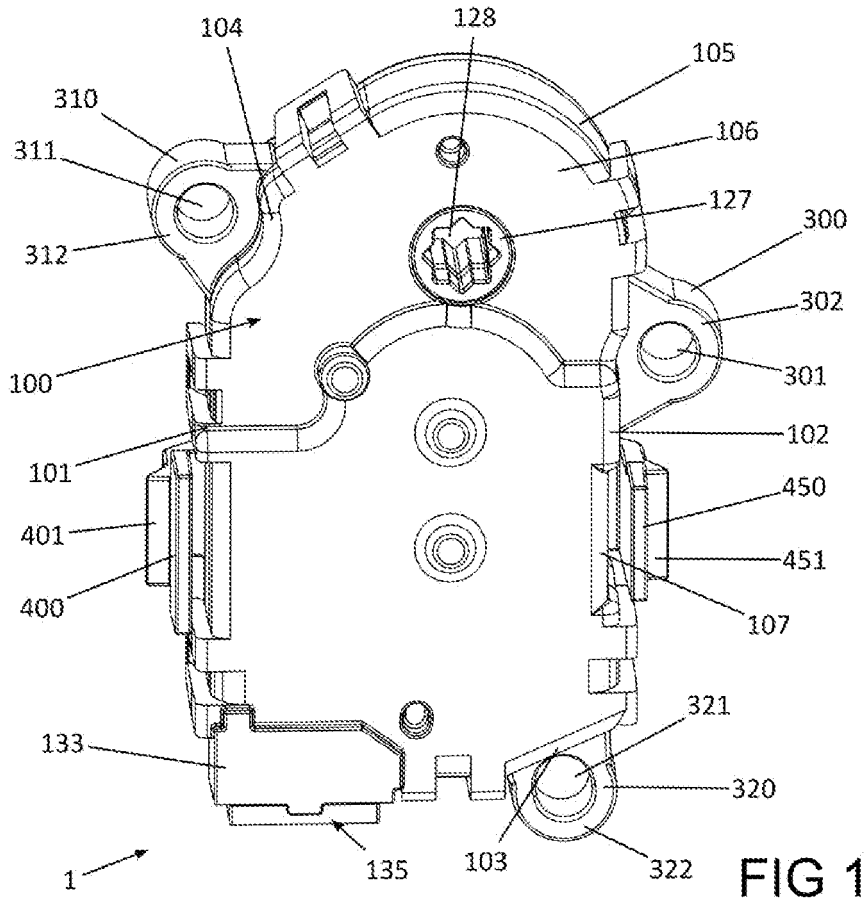


FIG 1

[Fig. 2]

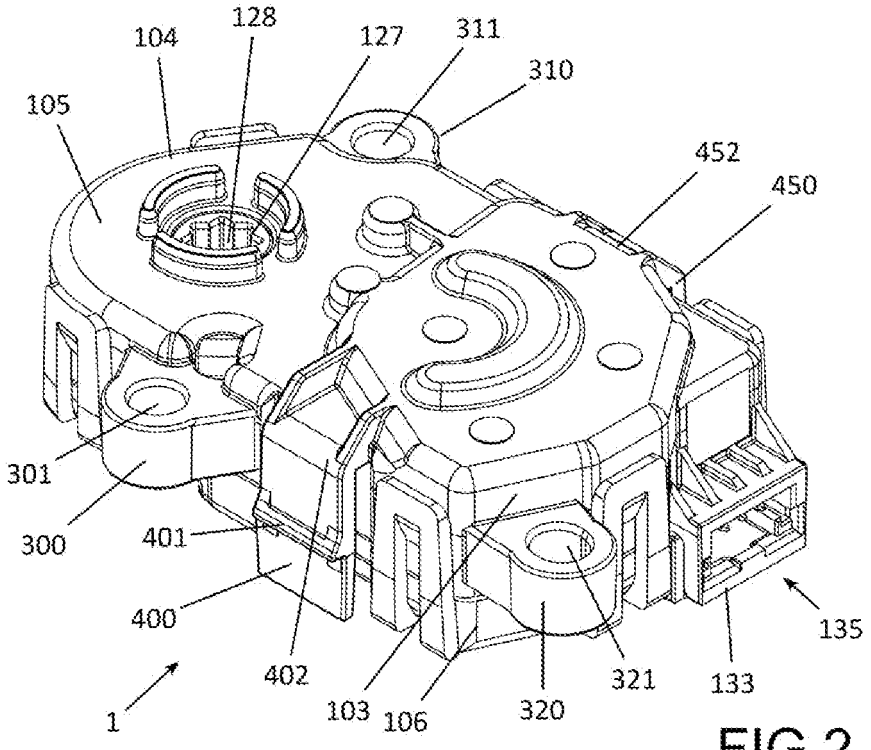


FIG 2

[Fig. 3]

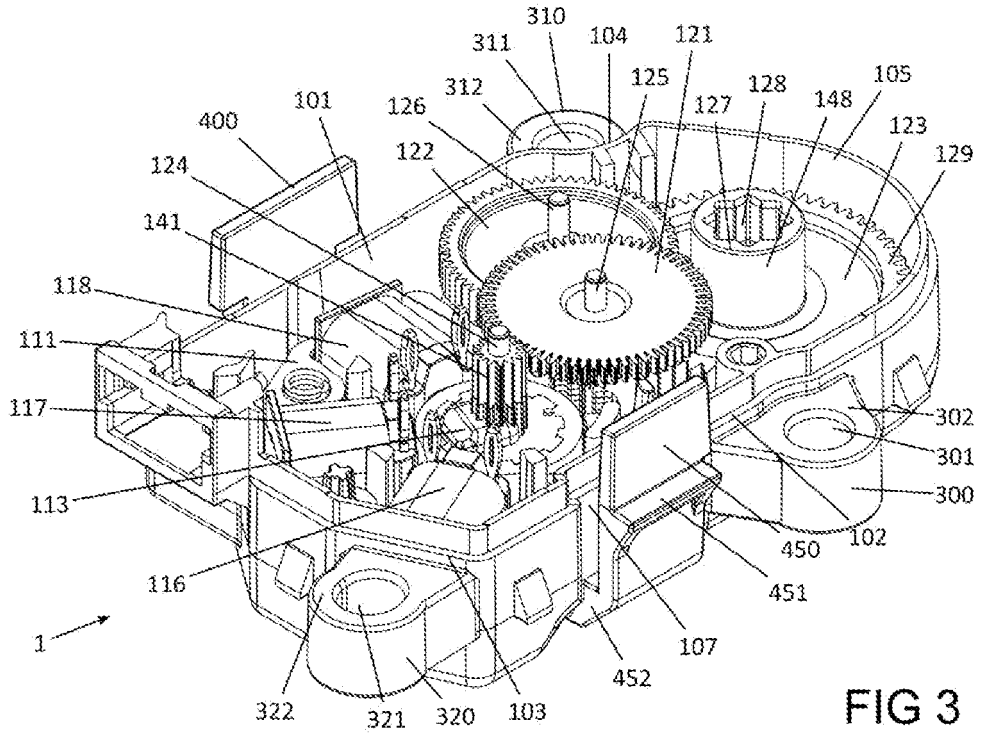

310
311
104
121
125
312
128
105
101
126
127
148
400
123
122
129
124
141
118
111
117
302
301
113
300
450
102
116
451
1
107
452
322
321
320
103

FIG 3

[Fig. 4]

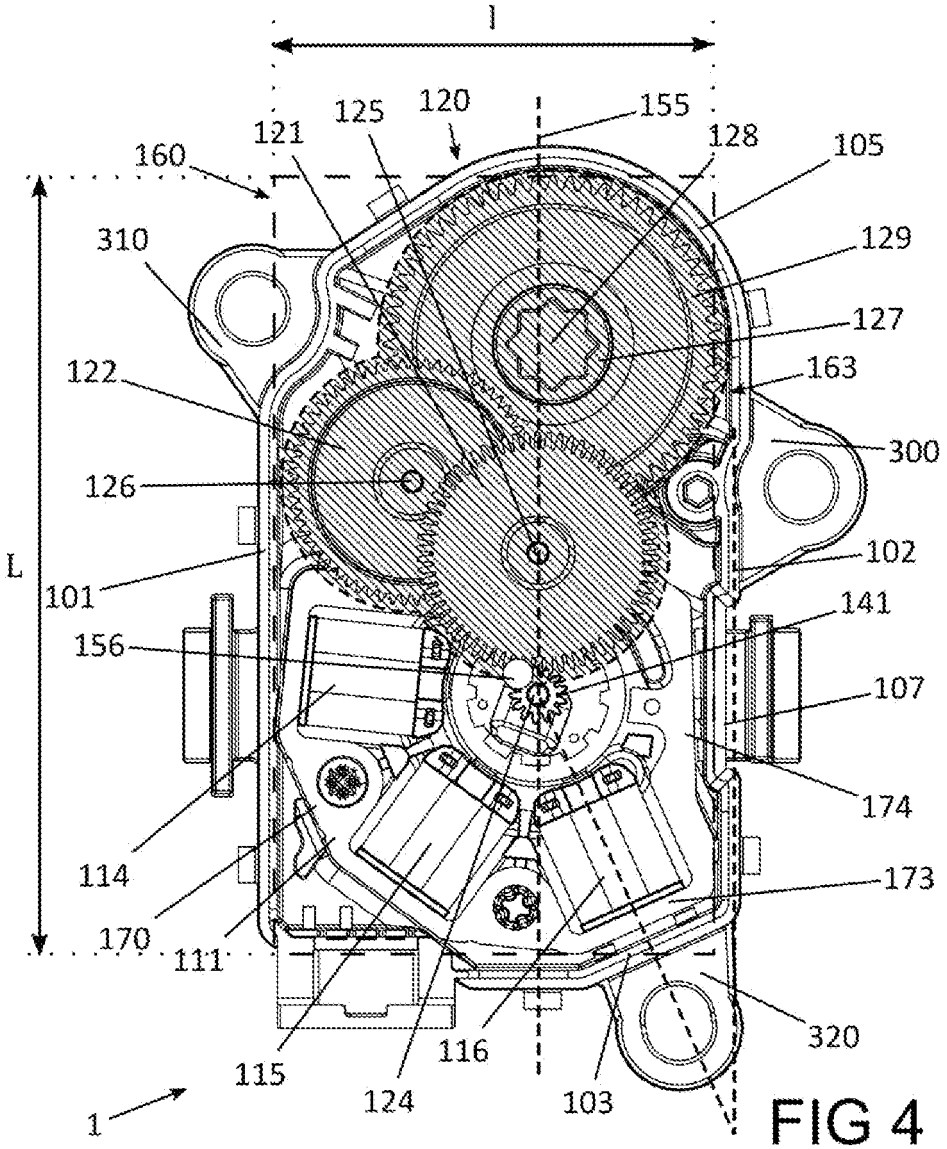

l
L
160
121
125
120
155
128
105
310
129
127
122
163
300
126
102
101
141
156
107
174
114
173
170
111
320
115
116
124
103
1

FIG 4

[Fig. 5]

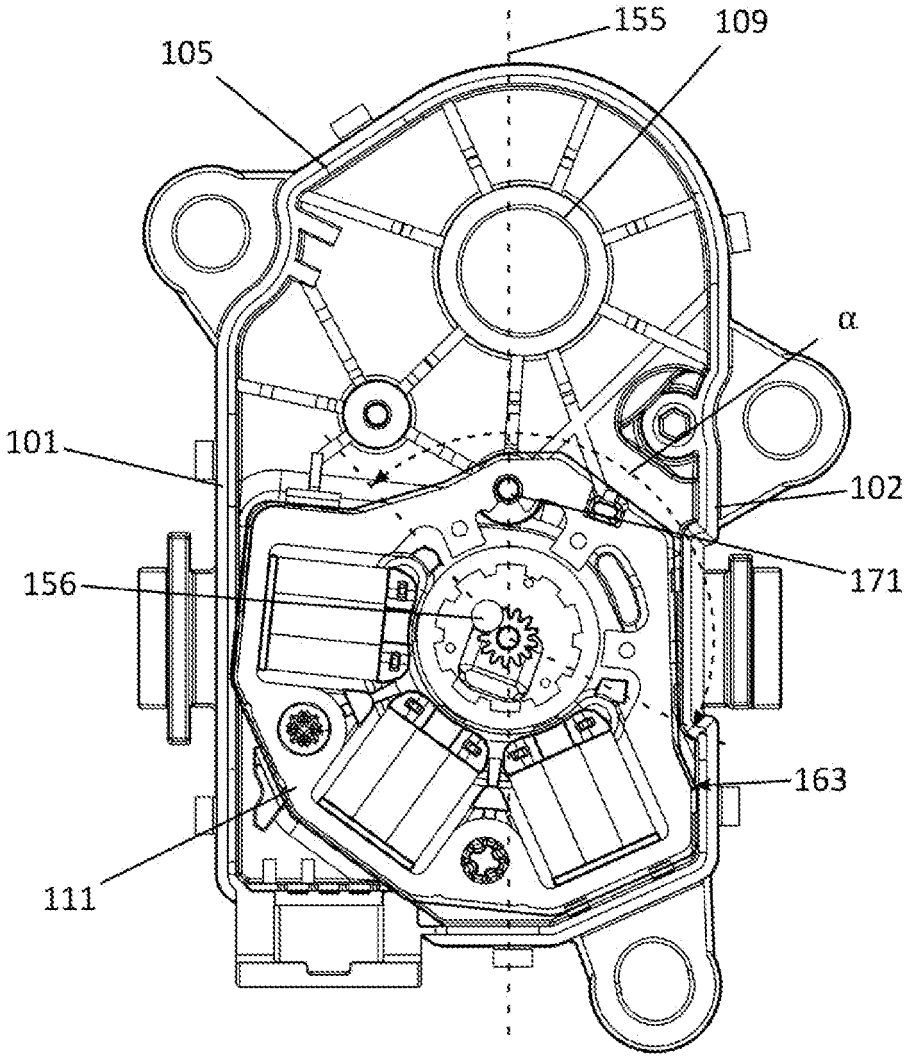


FIG 5

[Fig. 6]

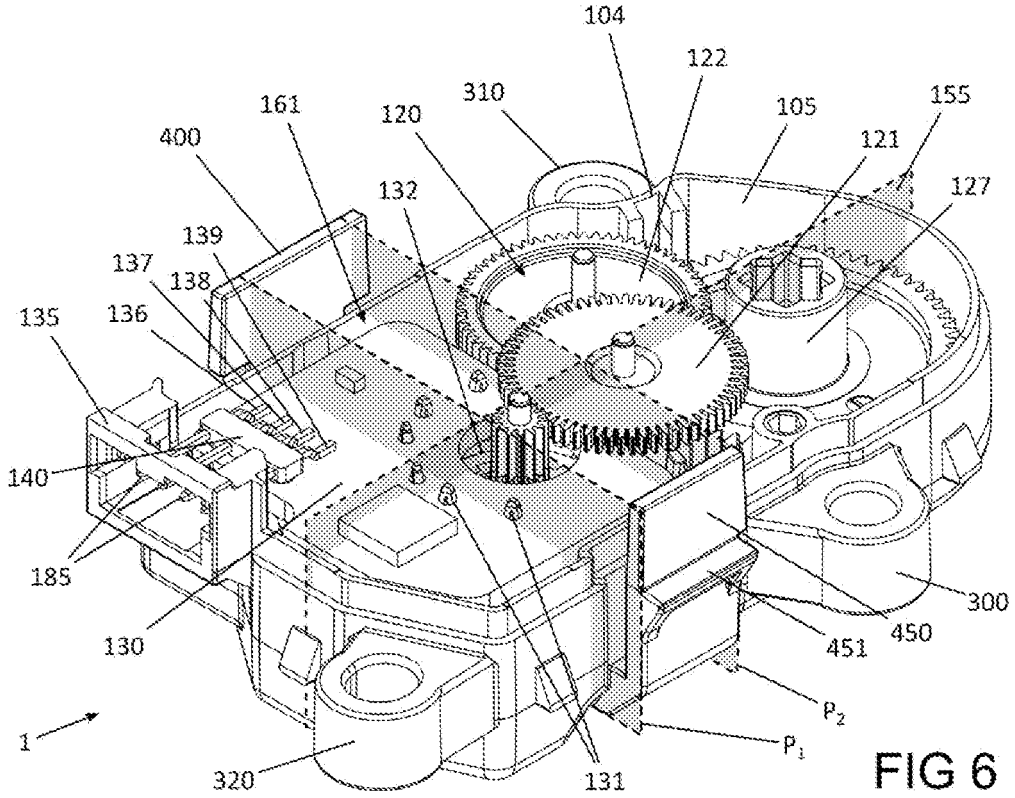


FIG 6

[Fig. 7]

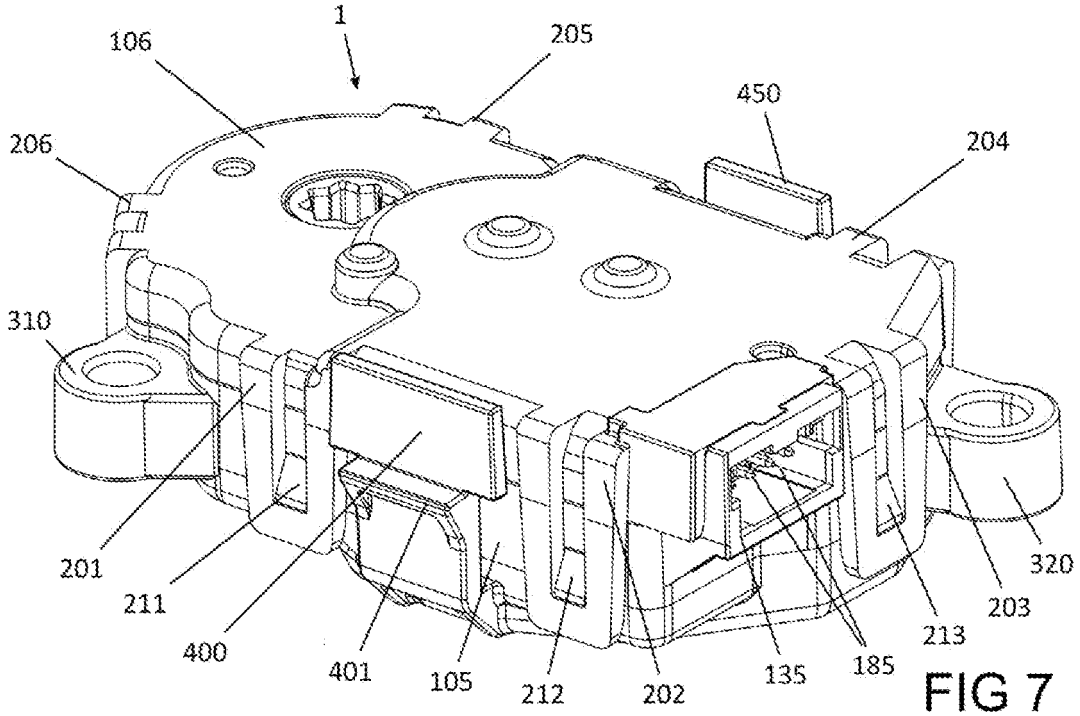


FIG 7

[Fig. 8]

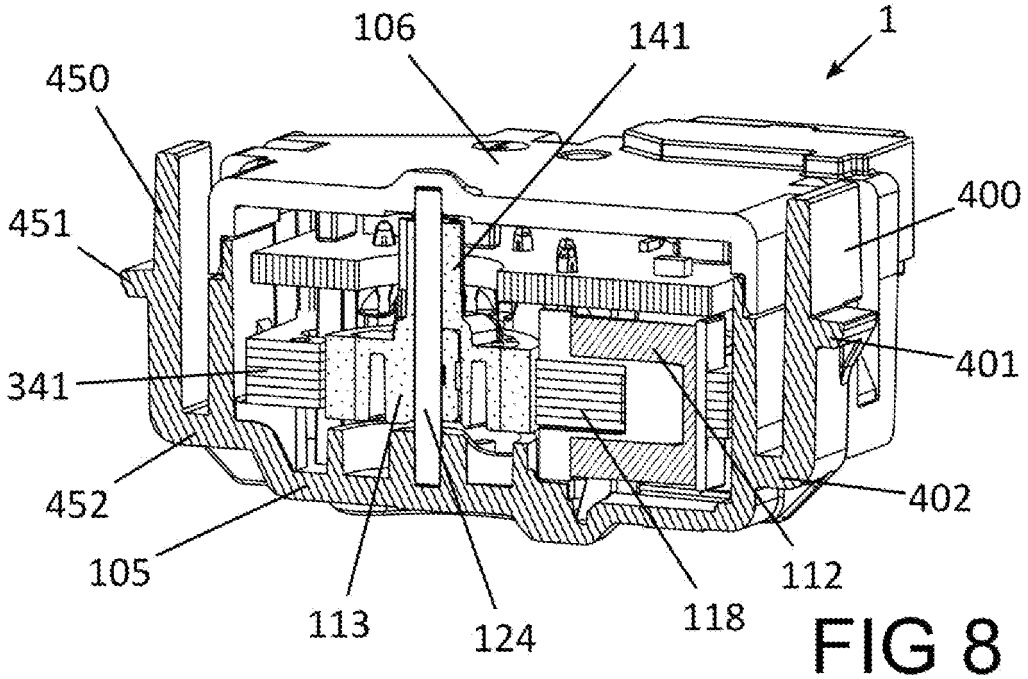


FIG 8

[Fig. 9]

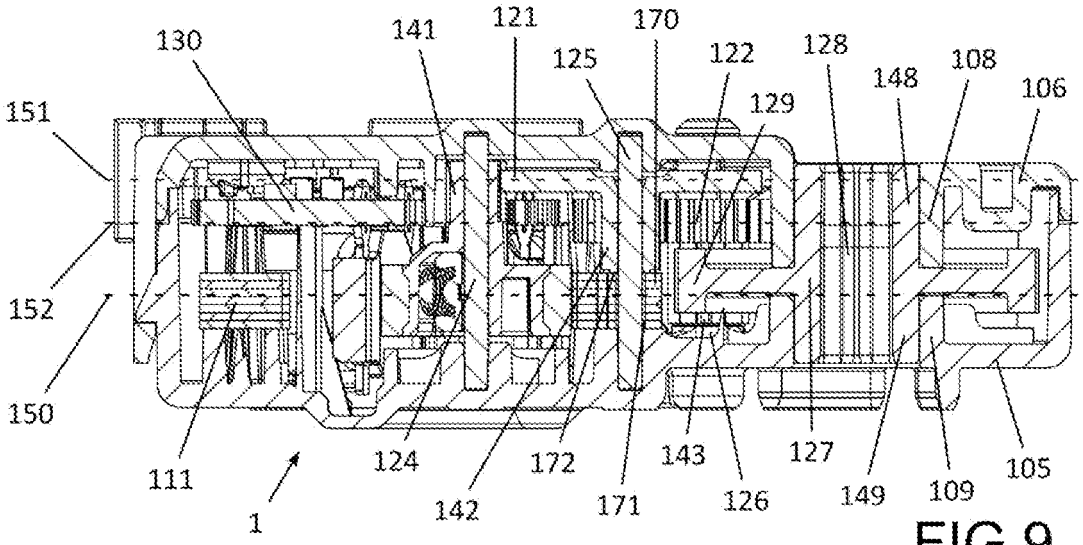


FIG 9

[Fig. 10]

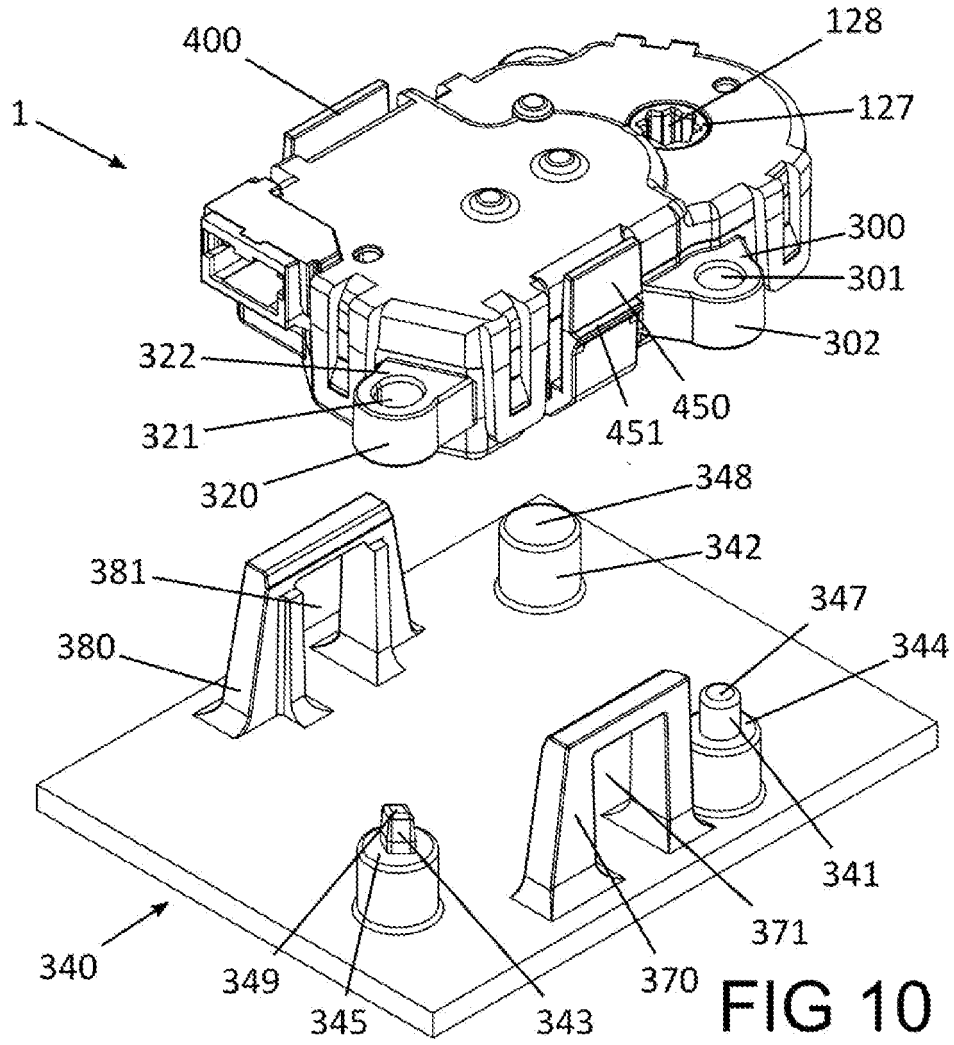


FIG 10

[Fig. 11]

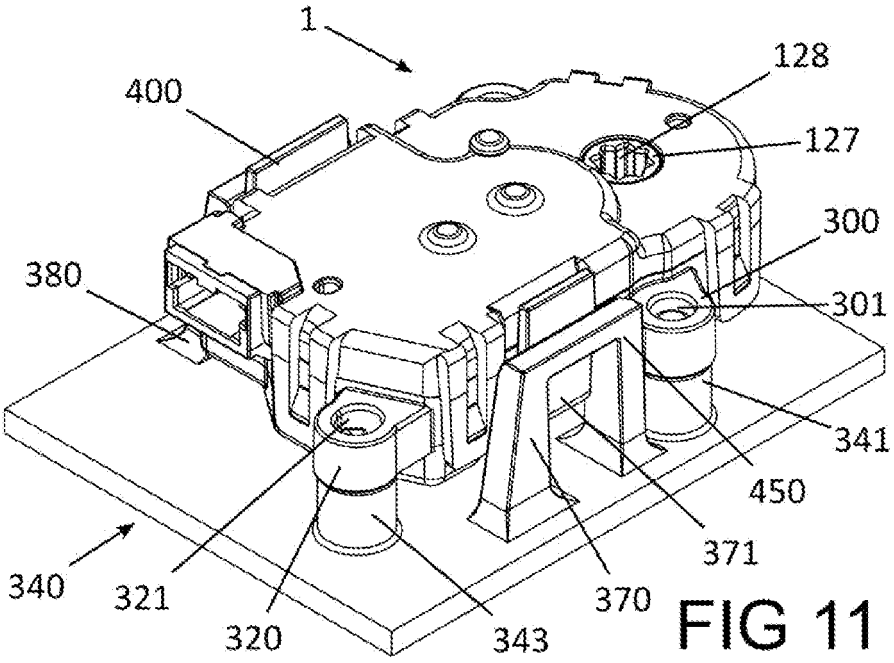


FIG 11

[Fig. 12]

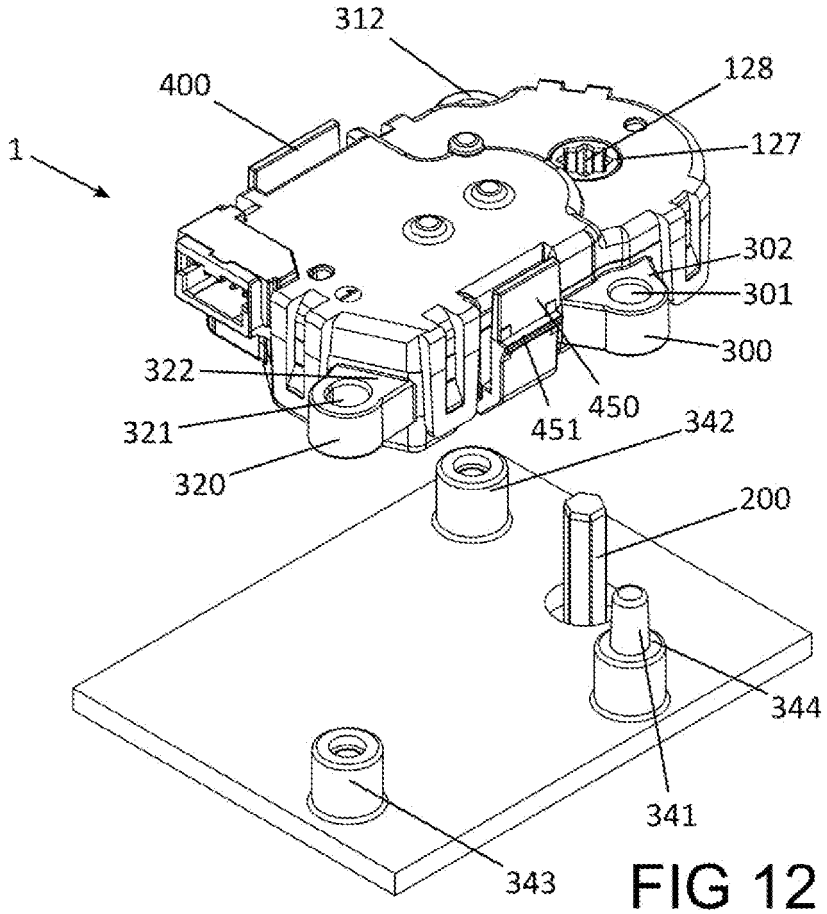


FIG 12

[Fig. 13]

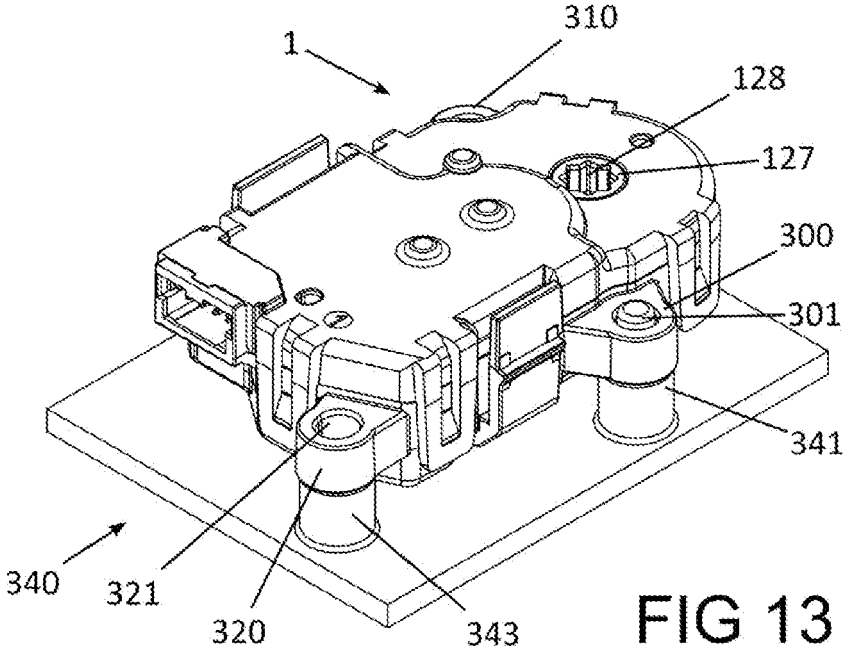


FIG 13

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 909243
FR 2208564

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2019/337387 A1 (SASAKI TATSUYA [JP] ET AL) 7 novembre 2019 (2019-11-07)	1-6,8,9	H02K7/116
Y	* figures 3,6,8,15,11 *	7	

X	JP 2012 220442 A (YAZAKI CORP) 12 novembre 2012 (2012-11-12) * figures 1-3 *	1	

X	EP 1 880 172 A1 (SONCEBOZ SA [CH]) 23 janvier 2008 (2008-01-23) * figures 1-5 *	1	

X	JP 2001 317970 A (YAZAKI CORP) 16 novembre 2001 (2001-11-16)	1,10	
Y	* figures 1-3 *	11-15	

Y	US 2017/016647 A1 (KITAGISHI SEIICHIROU [JP]) 19 janvier 2017 (2017-01-19) * figure 1 *	7	

Y	WO 2011/023500 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; BAUER GUENTER [DE] ET AL.) 3 mars 2011 (2011-03-03) * figure 1 *	7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H02K

Y	WO 2019/068784 A1 (MMT AG) 11 avril 2019 (2019-04-11) * figures 1,3,4,12 *	11-15	

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
31 mars 2023	Jabri, Tarak

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2208564 FA 909243

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 31-03-2023
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2019337387 A1	07-11-2019	JP 6652102 B2	19-02-2020
		JP 2018179768 A	15-11-2018
		KR 20190084329 A	16-07-2019
		US 2019337387 A1	07-11-2019
		WO 2018190027 A1	18-10-2018
JP 2012220442 A	12-11-2012	JP 5815974 B2	17-11-2015
		JP 2012220442 A	12-11-2012
EP 1880172 A1	23-01-2008	EP 1880172 A1	23-01-2008
		FR 2885688 A1	17-11-2006
		WO 2006120515 A1	16-11-2006
JP 2001317970 A	16-11-2001	AUCUN	
US 2017016647 A1	19-01-2017	CN 106132735 A	16-11-2016
		DE 112015001445 T5	05-01-2017
		JP 6256136 B2	10-01-2018
		JP 2015182568 A	22-10-2015
		US 2017016647 A1	19-01-2017
		WO 2015146087 A1	01-10-2015
WO 2011023500 A1	03-03-2011	DE 102009039406 A1	03-03-2011
		WO 2011023500 A1	03-03-2011
WO 2019068784 A1	11-04-2019	CN 111434011 A	17-07-2020
		EP 3692622 A1	12-08-2020
		FR 3072226 A1	12-04-2019
		JP 7246383 B2	27-03-2023
		JP 2020536485 A	10-12-2020
		KR 20200085749 A	15-07-2020
		US 2021152049 A1	20-05-2021
		WO 2019068784 A1	11-04-2019