(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 060 892***

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

(21) **N° d'enregistrement national :** **16 62976**

(51) Int Cl[8] : ***H 02 K 7/10*** *(2017.01), H 02 K 1/12*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 21.12.16.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 22.06.18 Bulletin 18/25.

(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) :** *MMT AG Société anonyme* — CH.

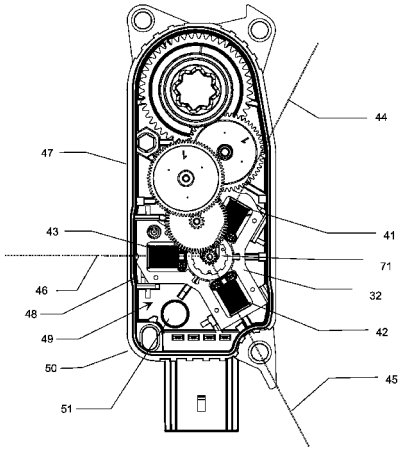
(72) **Inventeur(s) :** WATRIN MATHIEU et MELLERE ANTHONY.

(73) **Titulaire(s) :** MMT AG Société anonyme.

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

(54) ACTIONNEUR MECATRONIQUE.

(57) La présente invention concerne un actionneur mécatronique constitué par un boîtier intégrant un moteur électrique triphasé formé par un stator (32) excitée par des bobines électriques et par un rotor (71) aimanté, entraînant un arbre de sortie (17) par l'intermédiaire d'un train d'engrenages, l'axe dudit rotor (71), l'axe de l'arbre de sortie et les axes des roues dentés intermédiaires étant parallèles, ledit stator (32) présentant trois pôles bobinés (41 à 43), les axes de symétrie de deux pôles bobinés consécutifs formant un angle mécanique de 120°, le boîtier intégrant également un circuit électronique comprenant un condensateur (51) pour le filtrage du signal électrique caractérisé en ce que le stator (32) est positionné dans le boîtier de façon à ce que l'axe de symétrie (46) de l'un desdits trois pôles bobinés forme avec le plan longitudinal du boîtier un angle compris entre 70 et 110°.



FR 3 060 892 - A1

Actionneur mécatronique

Domaine de l'invention

La présente invention concerne le domaine des actionneurs mécatroniques destinés notamment à la commande d'organes mécaniques d'un véhicule automobile, par exemple les grilles d'aération, les volets de climatisation ou plus généralement des obturateurs de vanne. Il s'agit d'organes nécessitant un couple relativement élevé, avec un déplacement de quelques dizaines de degrés et une précision de positionnement typique de moins de 5 degrés, ainsi qu'un encombrement minimal.

Etat de la technique

On connaît dans l'état de la technique la demande de brevet DE102014107900 décrivant un actionneur avec un moteur électrique, en particulier un moteur à courant continu sans balais comportant un stator et un rotor pourvu d'un pignon d'entraînement qui transmet le mouvement à un train d'engrenages avec au moins une roue intermédiaire.

La demande de brevet allemand DE102011054955 décrit un autre exemple d'un tel actionneur de l'art antérieur.

Inconvénients de l'art antérieur

Les solutions de l'art antérieur ne sont pas optimisées en ce qui concerne l'encombrement. Le remplissage du volume intérieur du boîtier n'est pas maximisé, et il en résulte des dimensions et un encombrement excessifs.

Par ailleurs, la tenue aux vibrations et au choc n'est pas totalement satisfaisante pour des applications automobiles, et les vibrations peuvent provoquer la sortie inopinée du circuit imprimé de ses supports, ou le démontage accidentel de certains composants mécaniques ou électromagnétiques.

Solution apportée par l'invention

Afin de remédier à ces inconvénients, l'invention concerne selon son acception la plus générale un actionneur mécatronique constitué par un boîtier intégrant un moteur électrique triphasé formé par une partie statorique excitée par des bobines électriques et par un rotor aimanté, entraînant un arbre de sortie par l'intermédiaire d'un train d'engrenage, l'axe dudit rotor, l'axe de l'arbre de sortie et les axes des roues dentés intermédiaires étant parallèles, ledit stator présentant trois pôles bobinés, les axes de symétrie de deux pôles bobinés consécutifs formant un angle mécanique de 120°, le boîtier intégrant également un circuit électronique comprenant une capacité pour le filtrage du signal électrique caractérisé en ce que :

-le stator est positionné dans le boîtier de façon à ce que l'axe de symétrie de l'un desdits trois pôles bobinés forme avec le plan longitudinal du boîtier un angle compris entre 70 et 110°.

De préférence, le stator est positionné dans le boîtier de façon à ce que l'axe de symétrie de l'un desdits trois pôles bobinés forme avec le plan longitudinal du boîtier un angle de 90°.

Selon une variante, le stator est positionné dans le boîtier de façon à ce que l'axe de symétrie de ledit trois pôle bobiné formant avec le plan longitudinal du boîtier un angle compris entre 70 et 110° présente un chanfrein au niveau de la zone la plus proche de la paroi latérale.

Selon un mode de réalisation particulier, ledit condensateur de filtrage est constitué par un composant tubulaire monté perpendiculairement au plan du circuit imprimé, ledit condensateur étant positionné dans l'espace délimité d'une part par deux pôles statoriques consécutifs (42, 43) dont le pôle positionné entre 70 et 110° par rapport

au plan médian, et d'autre part par l'angle du boîtier situé en face desdits deux pôles statoriques complémentaires.

De préférence, la totalité des composants électroniques sont soudés sur la surface du circuit imprimé orientée vers le stator, ledit circuit imprimé présentant un trou de passage de l'axe du rotor et des trous étamés pour l'insertion des plots de connexion des trois bobines électriques, ainsi que des broches du connecteur électrique, lesdites broches s'étendant toutes parallèlement aux axes mécaniques, en direction de la surface du circuit imprimé.

Avantageusement, le circuit imprimé présente au moins un trou ou une encoche pour le passage d'un axe mécanique d'une desdites roues dentées.

De préférence, le circuit imprimé présente une dimension telle que sa projection dans un plan transversal s'inscrit dans la projection du cercle circonscrit audit stator, sur ledit plan transversal, hormis pour la partie arrière du circuit imprimé correspondant à la connexion du connecteur électrique et en ce que ledit circuit imprimé est positionné par rapport audit boîtier pour préserver, par rapport aux faces latérales de part et d'autre un espace d'une largeur supérieure à 10% de la largeur intérieure dudit boîtier.

L'actionneur selon l'invention comporte selon un mode de mise en œuvre particulier un ressort métallique positionné en compression entre une zone non isolée de la culasse dudit stator et une piste conductrice de masse du circuit imprimé.

Avantageusement, ledit stator présente un perçage non isolé pour recevoir la partie inférieure dudit ressort, la surface périphérique dudit ressort venant en contact avec la

surface intérieure non isolée dudit perçage lorsque le ressort est mis en compression par le circuit imprimé.

Selon une variante particulière, ledit boîtier est constitué par une coque et un couvercle de fermeture complémentaires, l'une des faces latérales de ladite coque présentant une protubérance intérieure percée par une cavité débouchant, positionné entre deux roues dentées, et une deuxième protubérance percée par une cavité de section non circulaire, ledit couvercle présentant deux plots complémentaires auxdites cavités, d'une longueur supérieure à d'autres plots de liaison, le couvercle présentant en outre des paliers de guidage de l'extrémité supérieure des axes mécaniques.

Avantageusement, ledit couvercle présente en outre au moins un plot formant une butée pour le circuit imprimé, ladite butée ne venant pas en contact avec le circuit imprimé lorsque ce dernier est en position nominale.

Selon un mode de réalisation particulier, ledit couvercle présente en outre au moins un plot formant une butée pour le stator, ladite butée ne venant pas en contact avec le stator lorsque ce dernier est en position nominale.

Selon un autre mode de réalisation particulier, le boîtier présente trois prolongements de fixation disposé au niveau de trois coins du boîtier, chacun desdits prolongements étant traversé par un perçage dont l'axe est parallèle aux axes mécaniques du moteur et des roues dentées, l'un desdits prolongement présentant une patte de positionnement dans un logement complémentaire, un autre desdits prolongements présentant une griffe de clipsage lors du pivotement du boîtier par rapport à ladite patte de positionnement.

Description détaillée d'un exemple non limitatif de l'invention

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée d'un exemple non limitatif de l'invention qui suit, se référant aux dessins annexés où :

- la figure 1 représente une vue en perspective de trois quart dessus d'un actionneur selon l'invention ;
- la figure 2 représente une vue selon un plan de coupe médian de l'actionneur selon l'invention, couvercle et circuit imprimé enlevés ;
- la figure 3 représente une vue selon un plan de coupe médian de l'actionneur selon l'invention, couvercle enlevé ;
- la figure 4 représente une vue en détail de la liaison électrique entre le stator et le circuit imprimé ;
- la figure 5 représente une vue de dessous du couvercle.

Description détaillée d'un exemple d'actionneur

La figure 1 représente une vue extérieure d'un exemple d'actionneur, constitué par une coque (1) fermée par un couvercle (2).

La coque (1) présente trois prolongements (3, 4, 5) au niveau de trois de ses angles. Chacun des prolongements présente un perçage respectivement (6, 7, 8).

Les deux prolongements (4, 5) présentent une double fonction de fixation :

- soit par vissage ou rivet traversant les perçages (7, 8)
- soit par clipsage.

Pour permettre une fixation par clipsage, l'un des prolongements (5) présente une patte (9) qui peut venir se caler dans un logement prévu sur une structure d'accueil.

Le prolongement (4), prévu sur la même face latérale (10) que le prolongement (5) munie de la patte (9),

présente un crochet (11) qui vient coopérer avec une partie complémentaire de la structure d'accueil. La mise en place se fait en positionnant l'actionneur en engageant la patte (9) dans la zone d'accueil, puis en le basculant par rapport à l'arête inférieure (12) de la patte, jusqu'à ce que le crochet (11) soit engagé dans la partie complémentaire de la structure d'accueil.

L'une des faces transversale (13) est prolongée par un manchon creux (14) pour l'introduction d'un connecteur mâle prévu sur un cordon de raccordement.

Le couvercle (2) présente une ouverture (15) à l'intérieure de laquelle est placé un palier (16) de guidage de la roue de sortie.

Optionnellement, le boîtier peut être également percé symétriquement pour permettre le passage d'un axe de transmission traversant ou le raccordement sur l'actionneur de deux axes de transmission.

La roue de sortie peut présenter des sections différentes, d'un côté et de l'autre, pour le raccordement d'axes de sections différentes.

La figure 2 représente une vue de dessus de l'actionneur après retrait du couvercle (2).

La roue de sortie (17) est entraînée par un train d'engrenages formé d'une succession de roues dentées (17 à 21), montées sur des axes parallèles, perpendiculaires au plan de liaison entre le couvercle (2) et la coque (1).

Le rotor (71) du moteur électrique entraîne une roue (21) entraînant le train d'engrenages.

L'axe du rotor traverse un perçage d'un circuit imprimé (22).

Aucun composant électronique n'est monté sur la face supérieure du circuit imprimé (22) ce qui permet une réalisation par un procédé de soudure par vague en une seule passe machine simple.

Le circuit imprimé (22) présente une série de trous étamés (23 à 26) pour la liaison avec les broches du connecteur, s'étendant perpendiculairement au plan médian.

Il présente également des trous étamés (27 à 31) – un sixième trou étamé étant masqué sur la figure 2 par la roue dentée (20) – pour la connexion des plots d'alimentation des bobines électriques. Ces plots sont par exemple des plots à emmanchement (« press-fitt » en anglais) permettant de réaliser le raccordement électrique du circuit imprimé (22) sans soudure, par un simple chassage du circuit imprimé (22) sur les plots en érection selon une direction perpendiculaire à la surface du circuit imprimé (22).

La surface du circuit imprimé (22) ne recouvre pas la surface enveloppante du stator (32).

La projection du cercle circonscrit au stator (32) sur un plan transversal recouvre entièrement la surface projetée du circuit imprimé (22) sur ce même plan, à l'exception de la partie (33) du circuit imprimé (22) assurant la liaison avec le connecteur.

Par ailleurs, le circuit imprimé (22) ne vient pas en contact avec les bords de la coque (1), mais préserve de part et d'autre un espace (34, 35) d'une largeur supérieure à 10% de la largeur intérieure de la coque (1).

La surface intérieure de la paroi latérale (38) de la coque (1) présente une première protubérance intérieure (36) et une seconde protubérance intérieure (37).

La première protubérance intérieure (36) est positionnée dans l'espace disponible entre la roue de sortie (17) et la roue dentée intermédiaire (19). Elle présente une cavité (39) de section hexagonale pour recevoir un picot de positionnement de section circulaire (60) prévu sur le couvercle (2) et visible en figure 5.

La seconde protubérance intérieure (37) est positionnée dans l'angle de la coque (1) dépourvue de protubérance extérieure. Elle présente une cavité débouchante (40) oblongue dans l'exemple décrit, avec un axe principal

parallèle à la face latérale (38) pour faciliter le positionnement du couvercle (2) par rapport à la coque (1).

Cette cavité débouchante (40) est destinée à recevoir un picot anti-rotation (61), visible en figure 5 présentant une section en forme de croix et s'étendant perpendiculairement à la surface intérieure du couvercle (2).

La figure 3 représente une vue de l'intérieur de l'actionneur après retrait du couvercle (2) et du circuit imprimé (22).

Le stator (32) présente trois pôles bobinés (41 à 43) s'étendant radialement et est formé par une structure de tôles empilées. Chaque pôle (41 à 43) présente une dent centrale entourée par une bobine.

Les axes médians (44 à 46) des pôles bobinés respectivement (41 à 43) forment un angle mécanique de 120° deux à deux.

Le stator (32) est positionné dans la coque (1) de telle sorte que l'un des pôles (43) soit orienté pour former un angle d'environ 90° par rapport à la face latérale (47). Ce positionnement permet de réduire la largeur de la coque et donc l'encombrement général de l'actionneur et d'optimiser l'occupation de l'espace intérieur de la coque (1).

Une tolérance de ± 20°, et de préférence ± 10° est possible car l'effet sur l'encombrement reste minime en raison d'un impact selon le cosinus de cette variation angulaire. L'effet d'un léger décalage angulaire par rapport à la position optimale à 90° peut encore être réduit en prévoyant un chanfrein (48) à l'angle du stator venant en contact avec la face latérale (47).

Ce positionnement du rotor (32) permet aussi de dégager un espace (49) entre les deux pôles (42, 43) du stator, et l'angle (50) de la coque. Cet espace permet de positionner un condensateur de filtrage (51), typiquement chimique et de forme cylindrique, soudé sur le circuit imprimé (22).

Description détaillée de la mise à la masse du stator

La figure 4 représente une vue agrandie partielle du stator (32) et du circuit imprimé (22).

Pour réaliser la mise à la masse électrique du stator (32), l'actionneur comporte un ressort (52) métallique introduit dans un perçage traversant (53) formé dans la culasse statorique. Le fond de la coque (1) présente en regard de ce perçage (53) une surface étagée ou inclinée, pour former une zone de réception de l'extrémité inférieure (54) du ressort qui n'est pas parallèle au plan transversale. Cette configuration conduit à un flambage du ressort, lorsqu'il est mis sous contrainte, ce qui force un contact mécanique et donc électrique entre les spires du ressort (52) et la surface intérieure du perçage (53).

Du côté opposé, le ressort (52) vient en contact avec une piste conductrice du circuit imprimé (22), qui est relié à la masse.

Lors de la mise en place du circuit imprimé, celui-ci vient s'appuyer sur le ressort (52) et le mettre en compression, assurant ainsi une bonne liaison électrique et mécanique entre la culasse du stator (22) et la piste conductrice reliée à la masse.

Description détaillée du couvercle

La figure 5 représente une vue de la surface intérieure du couvercle (2).

Il présente un palier (16) assurant le positionnement et le guidage de la roue de sortie (17), ainsi que des paliers (62 à 65) pour le positionnement et le guidage des extrémités des axes des roues dentées respectivement (18 à 21).

Le couvercle (2) présente en outre deux picots d'assemblage (60, 61) dont la longueur est supérieure aux paliers (62 à 65) de façon à permettre le positionnement précis du couvercle (2) par rapport à la coque (1) et des

éléments mécaniques, notamment les axes des roues dentées intermédiaires, de la roue de sortie et du rotor (71), de façon à ce que, lorsque l'on rapproche le couvercle (2) de la coque (1), les extrémités des axes s'engagent sans difficultés dans les paliers correspondants.

Le couvercle présente en outre quatre butées (66 à 69) destinées à limiter les déplacements inopinés du circuit imprimé (22) résultant de vibration. Ces butées (66 à 69) ne viennent pas en contact avec la surface du circuit imprimé (22) lorsque celui-ci occupe sa position nominale, mais empêche un déplacement excessif risquant de désaccoupler les plots de connexion lors de chocs ou de vibrations.

Un plot (70) limite de la même façon le déplacement du stator (32) sans venir en contact avec ce dernier lorsqu'il est en position nominale.

Revendications

1 – Actionneur mécatronique constitué par un boîtier intégrant un moteur électrique triphasé formé par un stator (32) excitée par des bobines électriques et par un rotor (71) aimanté, entraînant un arbre de sortie (17) par l'intermédiaire d'un train d'engrenages, l'axe dudit rotor (71), l'axe de l'arbre de sortie (17) et les axes des roues dentés intermédiaires (18 à 20) étant parallèles, ledit stator (32) présentant trois pôles bobinés (41 à 43), les axes de symétrie de deux pôles bobinés consécutifs formant un angle mécanique de 120°, le boîtier intégrant également un circuit électronique (22) comprenant un condensateur (51) pour le filtrage du signal électrique caractérisé en ce que

- le stator (32) est positionné dans le boîtier de façon à ce que l'axe de symétrie (46) de l'un desdits trois pôles bobinés (41 à 43) forme avec le plan longitudinal du boîtier un angle compris entre 70 et 110°.

2 – Actionneur mécatronique selon la revendication 1 caractérisé en ce que le stator (32) est positionné dans le boîtier de façon à ce que l'axe de symétrie de l'un desdits trois pôles bobinés (41 à 43) forme avec le plan longitudinal du boîtier un angle de 90°.

3 – Actionneur mécatronique selon la revendication 1 caractérisé en ce que le stator (32) est positionné dans le boîtier de façon à ce que l'axe de symétrie (46) de celui des trois pôle bobiné formant avec le plan longitudinal du boîtier un angle compris entre 70 et 110° présente un chanfrein (48) au niveau de la zone la plus proche de la paroi latérale (47).

4 – Actionneur mécatronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que ledit condensateur (51) de filtrage est constitué par un composant tubulaire monté perpendiculairement au plan du circuit imprimé (22), ledit condensateur (51) étant positionné dans l'espace

(49) délimité d'une part par deux pôles statoriques consécutifs (42, 43) dont le pôle positionné entre 70 et 110° par rapport au plan médian, et d'autre part par l'angle (50) du boîtier situé en face desdits deux pôles statoriques complémentaires.

5 – Actionneur mécatronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que la totalité des composants électroniques sont soudés sur la surface du circuit imprimé (22) orientée vers le stator (32), ledit circuit imprimé (22) présentant un trou de passage de l'axe du rotor et des trous étamés (27 à 31 ; 23 à 26) pour l'insertion des plots de connexion des trois bobines électriques, ainsi que des broches du connecteur électrique, lesdites broches s'étendant toutes parallèlement aux axes mécaniques, en direction de la surface du circuit imprimé.

6 – Actionneur mécatronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que le circuit imprimé (22) présente au moins un trou ou une encoche pour le passage d'un axe mécanique d'une desdites roues dentées.

7 – Actionneur mécatronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que le circuit imprimé (22) présente une dimension telle que sa projection dans un plan transversal s'inscrit dans la projection du cercle circonscrit audit stator (32), sur ledit plan transversal, hormis pour la partie arrière du circuit imprimé (22) correspondant à la connexion du connecteur électrique (14) et en ce que ledit circuit imprimé (22) est positionné par rapport audit boîtier pour préserver, par rapport aux faces latérales de part et d'autre, un espace d'une largeur supérieure à 10% de la largeur intérieure dudit boîtier.

8 – Actionneur mécatronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce qu'il comporte un

ressort métallique (52) positionné en compression entre une zone non isolée de la culasse (32) dudit stator et une piste conductrice de masse du circuit imprimé (22).

9 – Actionneur mécatronique selon la revendication précédente caractérisé en ce que ledit stator (32) présente un perçage (53) non isolé pour recevoir la partie inférieure dudit ressort (52), la surface périphérique dudit ressort (52) venant en contact avec la surface intérieure non isolée dudit perçage (53) lorsque le ressort (52) est mis en compression par le circuit imprimé (22).

10 – Actionneur mécatronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que ledit boîtier est constitué par une coque (1) et un couvercle de fermeture (2) complémentaires, l'une des faces latérales de ladite coque (1) présentant une protubérance intérieure (36) percée par une cavité débouchante (39), positionnée entre deux roues dentées (17 et 19), et une deuxième protubérance (37) percée par une cavité (40), ledit couvercle (2) présentant deux plots complémentaires (60, 61) auxdites cavités (39, 40), d'une longueur supérieure aux paliers de guidage (62 à 65) des extrémités supérieures des axes mécaniques, lesdits paliers de guidage (62 à 65) s'étendant à la surface intérieure du couvercle (2).

11 – Actionneur mécatronique selon la revendication précédente caractérisé en ce que ledit couvercle (2) présente en outre au moins un plot (66 à 69) formant une butée pour le circuit imprimé (22), ladite butée ne venant pas en contact avec le circuit imprimé (22) lorsque ce dernier est en position nominale.

12 – Actionneur mécatronique selon la revendication précédente caractérisé en ce que ledit couvercle présente en outre au moins un plot (70) formant une butée pour le stator

(32), ladite butée ne venant pas en contact avec le stator (32) lorsque ce dernier est en position nominale.

13 – Actionneur mécatronique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que le boîtier présente trois prolongements de fixation disposé au niveau de trois coins du boîtier (3 à 5), chacun desdits prolongements (3 à 5) étant traversé par un perçage (6 à 8) dont l'axe est parallèle aux axes mécaniques du moteur et des roues dentées, l'un desdits prolongements (5) présentant une patte (9) de positionnement dans un logement complémentaire, un autre desdits prolongements (4) présentant une griffe de clipsage (11) lors du pivotement du boîtier par rapport à ladite patte (9) de positionnement.

Fig. 1

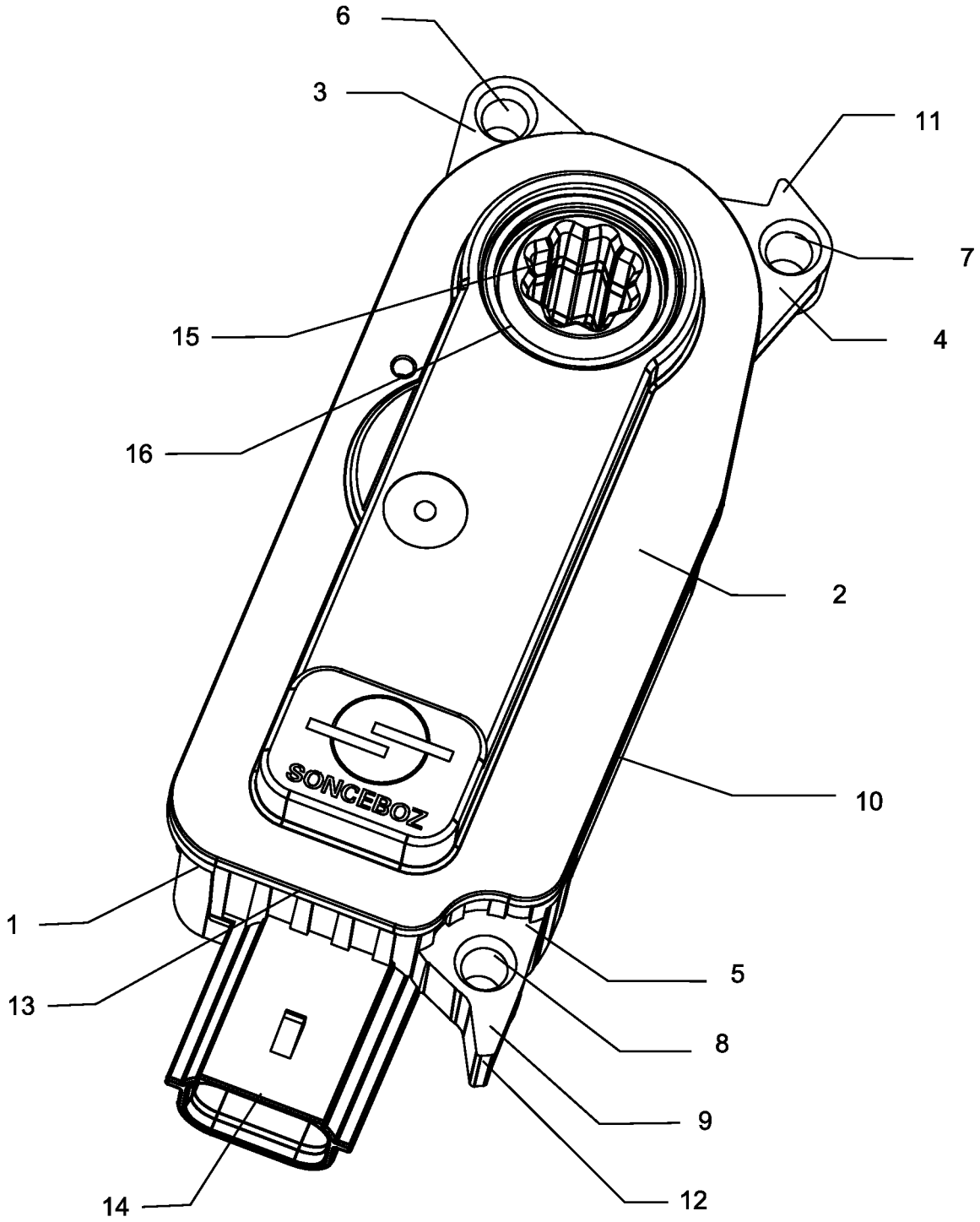


Fig. 2

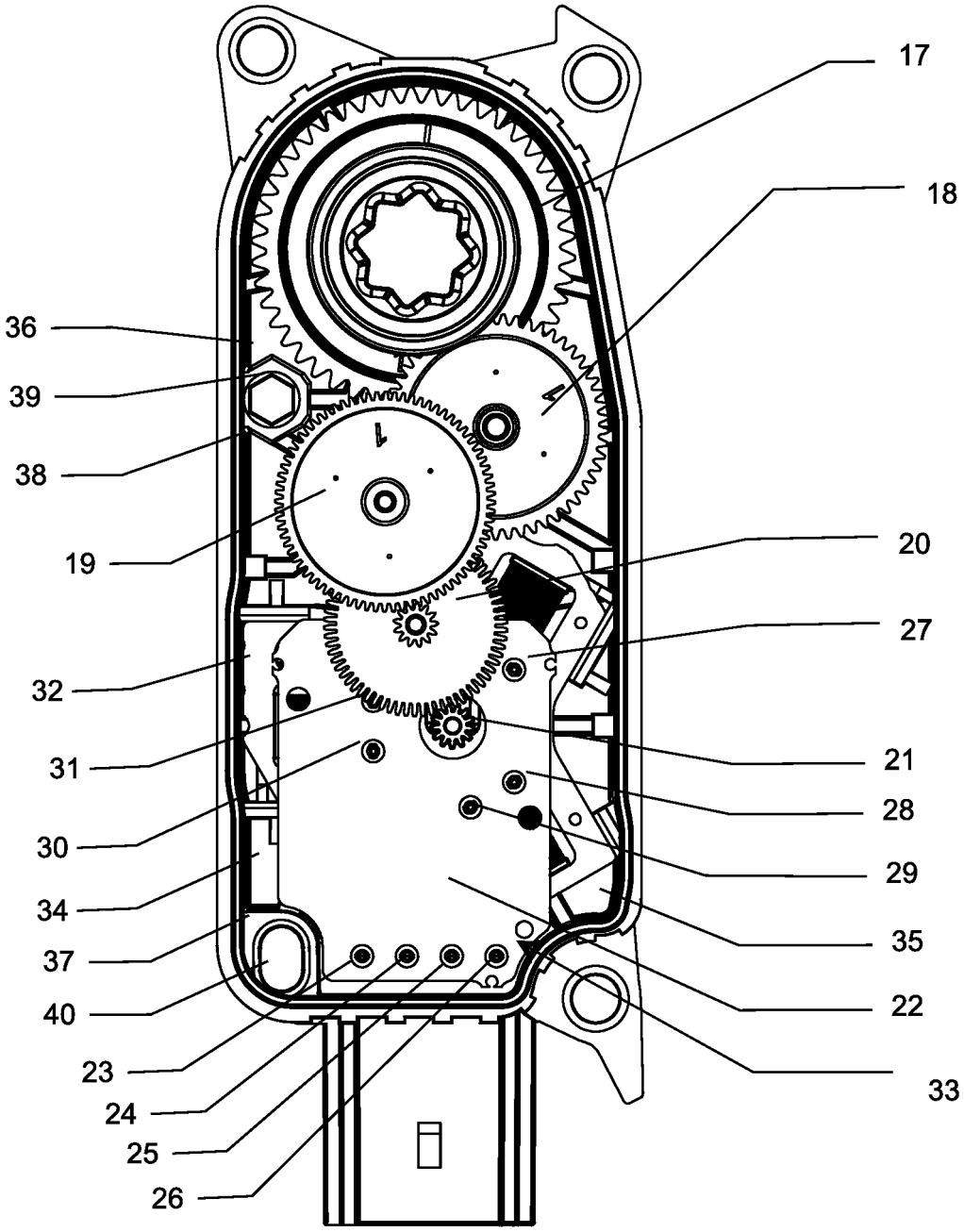


Fig. 3

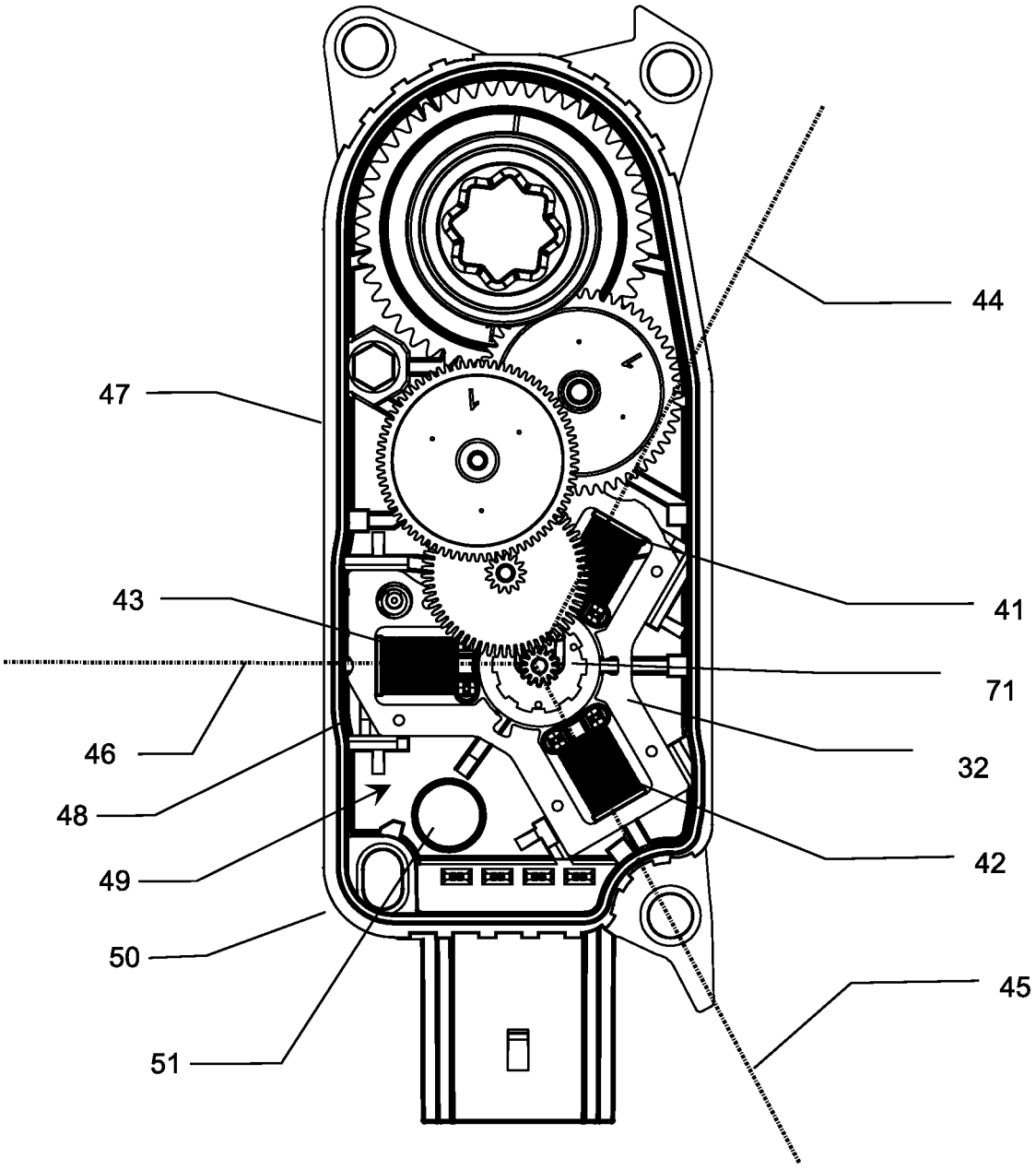


Fig. 4

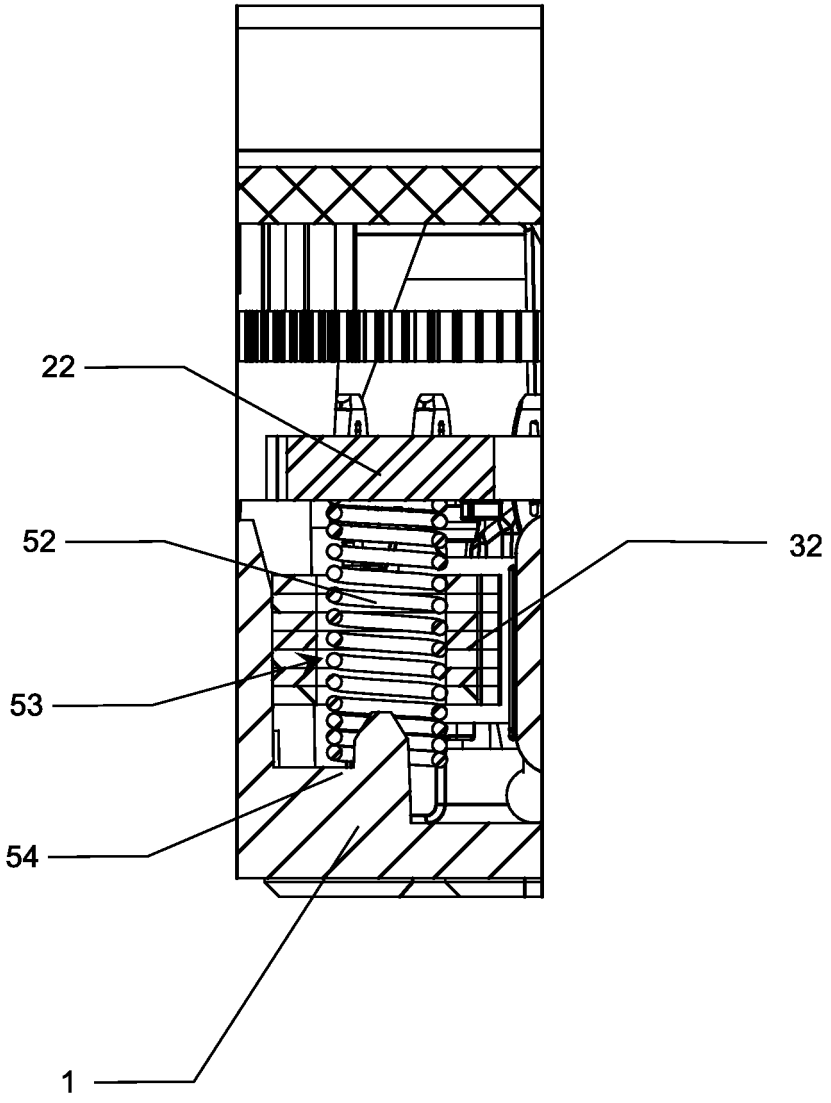
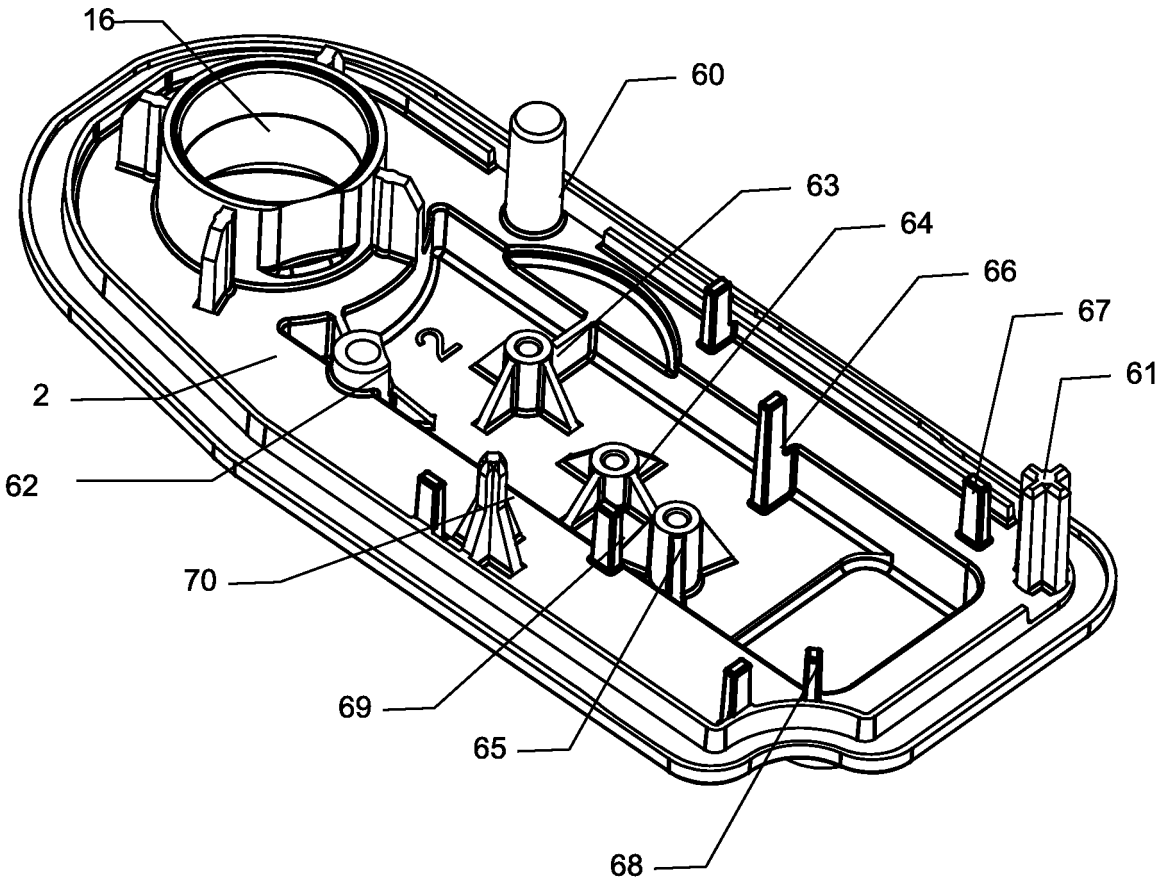


Fig. 5



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 834912
FR 1662976

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 Y A	WO 02/29959 A1 (MOVING MAGNET TECH [FR]; PRUDHAM DANIEL [FR]) 11 avril 2002 (2002-04-11) * figures 1, 3, 5 *	1,2,8 5,6, 10-13 3,4,7,9	H02K7/10
A	DE 10 2015 210648 A1 (SIEMENS SCHWEIZ AG [CH]) 15 décembre 2016 (2016-12-15) * figures 1-4 *	1	
A	WO 2016/092035 A1 (MMT SA [CH]) 16 juin 2016 (2016-06-16) * alinéa [0070] * * figure 19 *	1	
Y	DE 20 2016 000143 U1 (TDCM CORP LTD [TW]) 23 mars 2016 (2016-03-23) * figures 1, 14 *	5,6, 10-13	
Y	DE 101 15 151 A1 (HELLA KG HUECK & CO [DE]) 10 octobre 2002 (2002-10-10) * figure 1 *	13	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H02K F16H
A	EP 1 911 951 A1 (MAGNETI MARELLI POWERTRAIN SPA [IT]) 16 avril 2008 (2008-04-16) * figure 1 *	1	

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
31 août 2017	Dragojlovic, Djordje

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 1662976 FA 834912

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 31-08-2017
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
WO 0229959 A1	11-04-2002	AT 300803 T	15-08-2005
		DE 60112316 D1	01-09-2005
		DE 60112316 T2	24-05-2006
		EP 1323223 A1	02-07-2003
		FR 2815189 A1	12-04-2002
		JP 2004515187 A	20-05-2004
		US 2004085041 A1	06-05-2004
		WO 0229959 A1	11-04-2002
DE 102015210648 A1	15-12-2016	DE 102015210648 A1	15-12-2016
		WO 2016198323 A1	15-12-2016
WO 2016092035 A1	16-06-2016	CN 107112832 A	29-08-2017
		FR 3030147 A1	17-06-2016
		WO 2016092035 A1	16-06-2016
DE 202016000143 U1	23-03-2016	AUCUN	
DE 10115151 A1	10-10-2002	AUCUN	
EP 1911951 A1	16-04-2008	AUCUN	

EPO FORM P0465