

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 02.02.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.08.24 Bulletin 24/32.

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) : VALEO EMBRAYAGES SAS — FR.

72 Inventeur(s) : GAUTIER Sylvain, FAVELIER Sylvain
et Mathieu LALLEMANT.

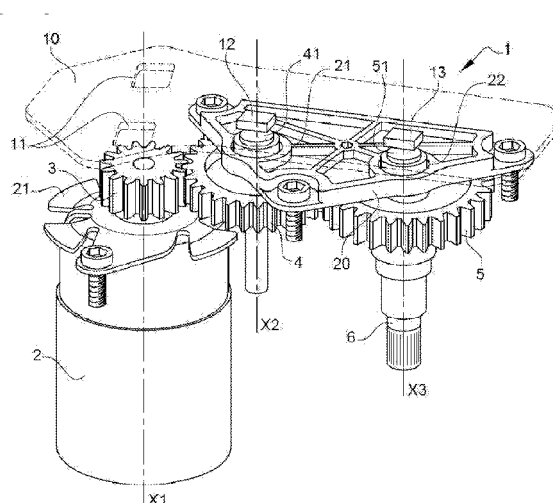
73 Titulaire(s) : VALEO EMBRAYAGES SAS.

74 Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES DE CONTROLE
MOTEUR - Service PI.

54 Actionneur électromécanique.

57 La présente invention concerne un actionneur électro-
mécanique (1) comprenant un moteur électrique (2) agis-
sant sur un élément de sortie de couple (6) apte à être
couplé avec un organe mobile d'une boîte de transmission
d'un véhicule, l'élément de sortie de couple (6) est configuré
pour tourner autour de son axe de rotation entre une pre-
mière position extrême et une seconde position extrême dé-
finissant une plage d'actionnement, l'élément de sortie de
couple (6) est relié au moteur électrique (2) par des moyens
d'entraînement (4, 5) comprenant une première roue dentée
(4) et une deuxième roue dentée (5), l'actionneur (1) com-
prend en outre une carte électronique (10). La carte électro-
nique (10) comprend deux capteurs (12, 13) qui font chacun
face à un aimant (41, 51) associé à chaque roue dentée (4,
5) afin de détecter la position angulaire de chaque roue den-
tée (4, 5).

Figure pour l'abrégé : Figure 1



Description

Titre de l'invention : Actionneur électromécanique

- [0001] L'invention concerne un actionneur électromécanique. Plus particulièrement, l'invention concerne un actionneur électromécanique qui peut être rotatif ou linéaire.
- [0002] L'invention s'applique par exemple au domaine des actionneurs pour un système de verrouillage en stationnement d'une boîte de vitesses de véhicule, notamment un véhicule automobile équipé d'une boîte de vitesses automatique, par exemple un véhicule hybride. L'invention s'applique également à un système de verrouillage en stationnement d'un réducteur associé à un moteur de véhicule électrique. La boîte de vitesses ou le réducteur seront plus généralement appelés boîte de transmission. Ce système de verrouillage est mieux connu par son terme en anglais « *park-lock* » ou « *parking lock* ». Un tel actionneur permet le blocage en stationnement de la boîte de transmission au moyen d'un levier venant en prise avec une denture de la boîte de transmission.
- [0003] L'invention s'applique également au domaine des actionneurs pour un système de connexion/déconnexion d'organes dans la boîte de transmission des véhicules précités tels que par exemple fourchettes, synchroniseurs, sélecteurs, etc...
- [0004] Il est classique avec ces architectures que l'actionneur soit placé à l'extérieur de la boîte de transmission et que l'organe mobile à actionner soit à l'intérieur de la boîte de transmission. Afin que l'actionneur puisse agir de manière fiable sur l'organe mobile de la transmission, il est nécessaire de connaître de manière exacte la position de l'organe mobile dans la boîte de transmission.
- [0005] Dans le cas d'un actionneur rotatif, une solution serait de compter le nombre de tours de l'élément de sortie de couple de l'actionneur pour connaître la position de l'organe mobile en ayant au préalable connaissance du nombre de tours nécessaire à l'élément de sortie de couple pour parcourir toute la plage d'actionnement de l'organe mobile. Cette solution à l'inconvénient de devoir mémoriser la position de la rotation dans une unité de stockage. De plus, en cas de coupure de courant, la position mémorisée sera perdue, ce qui nécessite une procédure d'apprentissage complexe à mettre en œuvre.
- [0006] Un des buts de l'invention est de proposer un actionneur permettant de résoudre les problèmes mentionnés ci-dessus. L'actionneur doit être capable de déterminer de façon fiable et autonome la position de l'organe mobile dans la boîte de transmission sur toute sa plage d'actionnement sans faire intervenir d'éléments externes à l'actionneur.
- [0007] Ainsi l'invention propose un actionneur électromécanique comprenant un moteur électrique agissant sur un élément de sortie de couple apte à être couplé avec un organe mobile d'une boîte de transmission d'un véhicule, l'élément de sortie de couple est configuré pour tourner autour de son axe de rotation entre une première position

extrême et une seconde position extrême définissant une plage d'actionnement, l'élément de sortie de couple est relié au moteur électrique par des moyens d'entraînement comprenant une première roue dentée et une deuxième roue dentée. L'actionneur comprend en outre une carte électronique qui comprend deux capteurs qui font chacun face à un aimant associé à chaque roue dentée afin de détecter la position angulaire de chaque roue dentée.

- [0008] Cette conception permet ainsi de récupérer deux signaux générés par les deux capteurs de position angulaire de chaque roue dentée à des fins d'analyse par un contrôleur apte à générer un signal correspondant à une position angulaire de l'élément de sortie de couple sur sa plage d'actionnement.
- [0009] L'organe mobile de la boîte de transmission est par exemple un dispositif roto-linéaire. La plage d'actionnement rotative de l'élément de sortie de couple de l'actionneur correspond à la plage d'actionnement linéaire de l'organe mobile.
- [0010] Selon l'invention, la plage d'actionnement de l'élément de sortie de couple est supérieure à un tour. En d'autres termes, la plage d'actionnement de l'élément de sortie de couple est supérieure à 360° .
- [0011] De préférence, les deux capteurs sont des capteurs absolus, par exemple à effet Hall.
- [0012] Selon l'invention, le moteur électrique comprend un arbre moteur qui s'étend selon un axe X1 et un pignon moteur, ce pignon moteur engrène avec la première roue dentée qui est montée mobile en rotation autour d'un axe X2, cette première roue dentée engrène à son tour avec la deuxième roue dentée montée mobile en rotation autour d'un axe X3. Selon une particularité de l'invention, les axes X1, X2, X3 sont parallèles. Cette conception en « U » est particulièrement compacte et optimisée pour l'intégration dans un véhicule.
- [0013] Selon l'invention, le pignon moteur et les deux roues dentées ont des dentures droites. Les dentures peuvent également être hélicoïdales.
- [0014] Selon une caractéristique additionnelle de l'invention, les deux roues dentées ont un nombre de dents différent. De ce fait, les deux roues dentées ont également des diamètres différents. Ainsi, la position angulaire des deux roues dentées sera différente ce qui permet de générer des signaux différents. Ces signaux différents sont les données de base pour le contrôleur afin de générer un signal correspondant à une position angulaire de l'élément de sortie de couple sur sa plage d'actionnement.
- [0015] Selon une autre caractéristique de l'invention, les deux roues dentées sont guidées en rotation par un cadre intermédiaire.
- [0016] Selon l'invention, l'élément de sortie de couple est un arbre lié en rotation à la deuxième roue dentée et est configuré pour tourner autour de l'axe de rotation X3. En d'autres termes, l'élément de sortie de couple et la deuxième roue dentée sont coaxiaux.

- [0017] De manière avantageuse, le moteur électrique, le pignon moteur, les moyens d'entraînement avec leurs aimants, la carte électronique avec les deux capteurs, le cadre intermédiaire et au moins en partie l'élément de sortie de couple sont logés dans un boîtier.
- [0018] L'invention, de manière générale, concerne un actionneur électromécanique rotatif ou linéaire comprenant au moins l'une des caractéristiques ci-dessus. Dans le cas d'un actionneur électromécanique linéaire, l'élément de sortie de couple sera couplé à un dispositif roto-linéaire.
- [0019] L'invention porte également sur un ensemble comprenant un actionneur selon l'une des caractéristiques ci-dessus et un contrôleur, ledit contrôleur étant configuré pour générer un signal correspondant à une position angulaire de l'élément de sortie de couple sur sa plage d'actionnement à partir d'une comparaison des signaux générés par les deux capteurs de position angulaire de chaque roue dentée.
- [0020] De préférence, le contrôleur se trouve sur la carte électronique de l'actionneur.
- [0021] Enfin, l'invention porte également sur un procédé de détermination de la position angulaire de l'élément de sortie de couple de l'actionneur de l'ensemble mentionné ci-dessus, le procédé comporte les étapes suivantes : i) récupération d'un premier signal associé à la position angulaire de la première roue dentée, ii) récupération d'un deuxième signal associé à la position angulaire de la deuxième roue dentée, iii) comparaison des deux signaux par le contrôleur, iv) génération par le contrôleur d'un signal correspondant à une position angulaire de l'élément de sortie de couple sur sa plage d'actionnement.
- [0022] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture qui suit d'un exemple de réalisation détaillé, en référence aux figures annexées :
- [0023] la [Fig.1] représente une vue en perspective de l'actionneur selon la présente invention ;
- [0024] la [Fig.2] représente une vue de face de l'actionneur selon la présente invention ;
- [0025] la [Fig.3] représente un diagramme schématisé du contrôleur associé à l'actionneur selon la présente invention ;
- [0026] la [Fig.4] représente un graphique des signaux d'entrées et de sortie du contrôleur.
- [0027] Il est à noter que les figures divulguent l'invention d'une manière suffisamment détaillée pour sa mise en œuvre, lesdites figures aidant à mieux définir l'invention au besoin. L'invention ne devrait cependant pas être limitée au mode de réalisation divulgué dans la description.
- [0028] En référence à la [Fig.1] et la [Fig.2], il est représenté un actionneur électromécanique sans son boîtier afin de mieux mettre en évidence les éléments internes. Cet actionneur 1 comprend un moteur électrique 2 agissant sur un élément de sortie de couple 6 apte à être couplé avec un organe mobile en translation d'une boîte de

transmission d'un véhicule. Le moteur électrique 2 est de type à courant continu à balais et comprend un arbre moteur qui s'étend selon un axe X1 et un pignon moteur 3 fixé sur cet arbre. Le moteur électrique 2 est plaqué axialement dans le boîtier (non représenté) par une plaque de compression 21, connue en soi.

- [0029] L'élément de sortie de couple 6 est configuré pour tourner autour de son axe de rotation entre une première position extrême et une seconde position extrême définissant une plage d'actionnement. La plage d'actionnement de l'élément de sortie de couple 6 est supérieure à un tour.
- [0030] L'élément de sortie de couple 6 est relié au moteur électrique 2 par des moyens d'entraînement. Ces moyens d'entraînement comprennent une première roue dentée 4 et une deuxième roue dentée 5. Le pignon moteur 3 du moteur électrique 2 engrène avec la première roue dentée 4 qui est montée mobile en rotation autour d'un axe X2 par l'intermédiaire d'un arbre 9. La première roue dentée 4 engrène à son tour avec la deuxième roue dentée 5 montée mobile en rotation autour d'un axe X3. Le pignon moteur 3 et les deux roues dentées 4, 5 ont des dentures droites. Les deux roues dentées 4, 5 sont guidées en rotation par un cadre intermédiaire 20 fixé au boîtier (non représenté). L'élément de sortie de couple 6 est un arbre lié en rotation à la deuxième roue dentée 5 et est configuré pour tourner autour l'axe de rotation X3. L'élément de sortie de couple 6 est guidé en rotation par un roulement 8 et un palier lisse 7. Un joint d'étanchéité se trouve entre le roulement 8 et le palier lisse 7. L'extrémité de l'élément de sortie de couple 6 est cannelé afin de pouvoir être couplé à l'organe mobile de la boîte de transmission.
- [0031] Les axes X1, X2, X3 sont parallèles de manière à ce que l'actionneur ait une conception en « U ».
- [0032] Chaque roue dentée 4, 5 porte un aimant 41, 51 à une de ses extrémités. Ces aimants sont fixés aux roues dentées de préférence par encliquetage par l'intermédiaire de crochets 42, 52. D'autres moyens de fixation des aimants sont également possibles, notamment par collage. Les aimants 41, 51 font face à deux capteurs 12, 13 montés sur une carte électronique 10. L'association de l'aimant 41, 51 avec son capteur respectif 12, 13 permet de détecter la position angulaire de chaque roue dentée 4, 5. La carte électronique 10 comprend également un contrôleur 100 permettant de traiter les signaux S1 et S2 générés par les capteurs 12, 13. Ce capteur et ses fonctionnalités seront discutés en lien avec la [Fig.3] et la [Fig.4].
- [0033] Un aspect particulier de l'invention est que les deux roues dentées 4, 5 ont un nombre de dents différent. Dans le cas présent, la première roue dentée a un nombre de dents plus faible que la deuxième roue dentée. Par exemple, la première roue dentée 4 comprend 24 dents et la deuxième roue dentée 5 comprend 28 dents. Grâce à cette différence, la position angulaire des deux roues dentées 4, 5 sera différente.

- [0034] Il est ainsi établi lorsque l'actionneur 1 est en fonctionnement, du fait du nombre de dents différent, que la position angulaire des deux roues dentées 4, 5 sera différente, chaque roue dentée 4, 5 générant son propre signal S1, S2 de position angulaire par l'intermédiaire des aimants 41, 51 et des capteurs 12, 13. Ainsi le signal S1 est associé à la première roue dentée 4 et le signal S2 est associé à la deuxième roue dentée 5.
- [0035] La [Fig.3] montre de manière schématique comment sont traités ces deux signaux d'entrée par le contrôleur 100. Le contrôleur 100 est configuré pour générer un signal de sortie SF correspondant à la position angulaire de l'élément de sortie de couple 6 sur sa plage d'actionnement à partir d'une comparaison des signaux d'entrée S1, S2 basé sur le graphique de la [Fig.4].
- [0036] Cette [Fig.4] montre un graphique avec notamment les deux données d'entrée S1 et S2 permettant de générer le signal de sortie SF. En fonction de sa position angulaire, chaque roue dentée 4, 5 génère un signal S1, S2 dont la tension varie. Du fait du nombre différent de dents, un décalage entre ces deux signaux est ainsi mesuré, ce qui permet de créer artificiellement un signal SF grâce à une fonction modulo de la différence de tension entre les signaux S1 et S2 divisé par le nombre de dents de différence entre les roues dentées 4, 5.
- [0037] Bien que l'invention ait été décrite en liaison avec un mode de réalisation particulier, il est bien évident qu'elle n'y est nullement limitée et qu'elle comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits.
- [0038] Dans les revendications, les symboles de référence entre parenthèses ne doivent pas être interprétés comme une limitation de la revendication.

Revendications

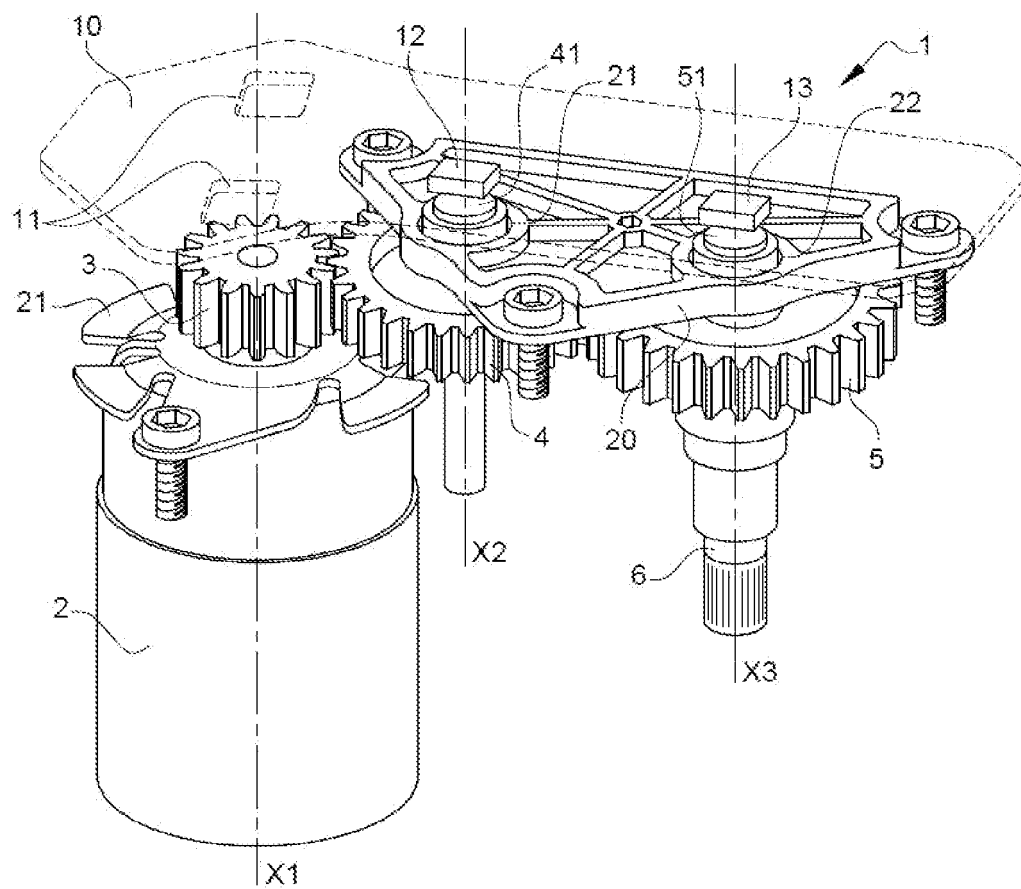
- [Revendication 1] Actionneur électromécanique (1) comprenant un moteur électrique (2) agissant sur un élément de sortie de couple (6) apte à être couplé avec un organe mobile d'une boîte de transmission d'un véhicule, l'élément de sortie de couple (6) est configuré pour tourner autour de son axe de rotation entre une première position extrême et une seconde position extrême définissant une plage d'actionnement, l'élément de sortie de couple (6) est relié au moteur électrique (2) par des moyens d'entraînement (4, 5) comprenant une première roue dentée (4) et une deuxième roue dentée (5), l'actionneur (1) comprend en outre une carte électronique (10), caractérisé en ce que la carte électronique (10) comprend deux capteurs (12, 13) qui font chacun face à un aimant (41, 51) associé à chaque roue dentée (4, 5) afin de détecter la position angulaire de chaque roue dentée (4, 5).
- [Revendication 2] Actionneur (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la plage d'actionnement de l'élément de sortie de couple (6) est supérieure à un tour.
- [Revendication 3] Actionneur (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le moteur électrique (2) comprend un arbre moteur qui s'étend selon un axe X1 et un pignon moteur (3), ce pignon moteur (3) engrène avec la première roue dentée (4) qui est montée mobile en rotation autour d'un axe X2, cette première roue dentée (4) engrène à son tour avec la deuxième roue dentée (5) montée mobile en rotation autour d'un axe X3.
- [Revendication 4] Actionneur (1) selon la revendication 3, caractérisé en ce que le pignon moteur (3) et les deux roues dentées (4, 5) ont des dentures droites ou hélicoïdales.
- [Revendication 5] Actionneur (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux roues dentées (4, 5) ont un nombre de dents différent.
- [Revendication 6] Actionneur (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les deux roues dentées (4, 5) sont guidées en rotation par un cadre intermédiaire (20).
- [Revendication 7] Actionneur (1) selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'élément de sortie de couple (6) est un arbre lié en rotation à la deuxième roue dentée (5) et est configuré pour tourner autour de l'axe de rotation X3.
- [Revendication 8] Actionneur (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le moteur électrique (2), le pignon moteur (3), les moyens

d'entraînement (4, 5) avec leurs aimants (41, 51), la carte électronique (10) avec les deux capteurs (12, 13), le cadre intermédiaire (20) et au moins en partie l'élément de sortie de couple (6) sont logés dans un boîtier.

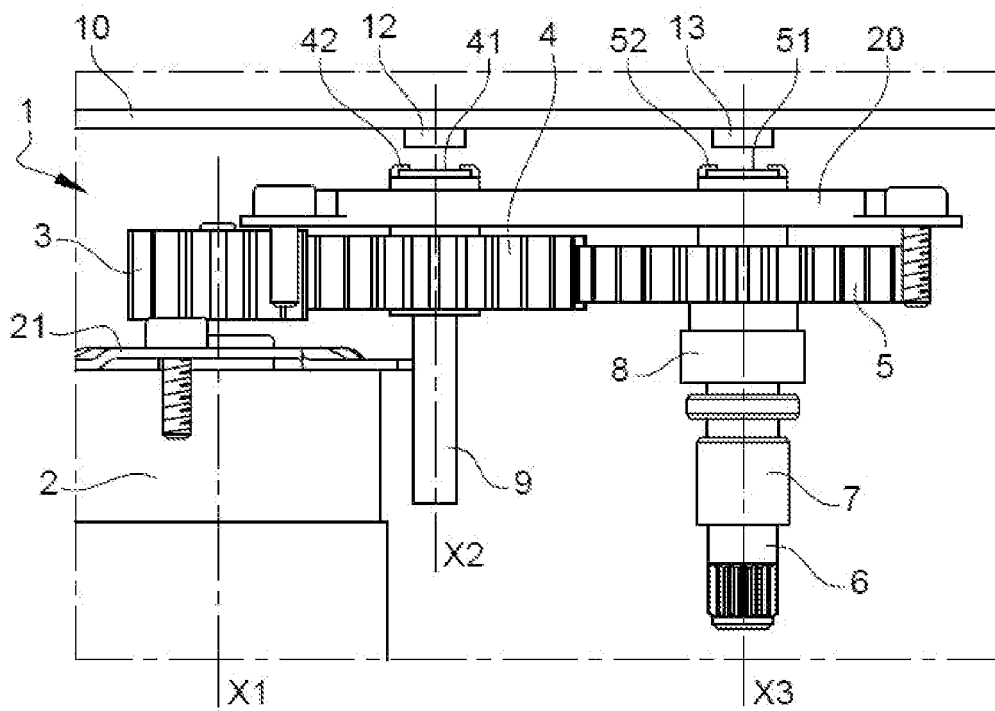
[Revendication 9] Ensemble comprenant un actionneur (1) selon l'une des revendications précédentes et un contrôleur (100), ledit contrôleur (100) étant configuré pour générer un signal (SF) correspondant à une position angulaire de l'élément de sortie de couple (6) sur sa plage d'actionnement à partir d'une comparaison des signaux (S1, S2) générés par les deux capteurs (12, 13) de position angulaire de chaque roue dentée (4, 5).

[Revendication 10] Procédé de détermination de la position angulaire de l'élément de sortie de couple (6) de l'actionneur (1) de l'ensemble de la revendication 9, caractérisé en ce que le procédé comporte les étapes suivantes : i) récupération d'un premier signal (S1) associé à la position angulaire de la première roue dentée (4), ii) récupération d'un deuxième signal (S2) associé à la position angulaire de la deuxième roue dentée (5), iii) comparaison des deux signaux (S1, S2) par le contrôleur (100), iv) génération par le contrôleur d'un signal (SF) correspondant à une position angulaire de l'élément de sortie de couple (6) sur sa plage d'actionnement.

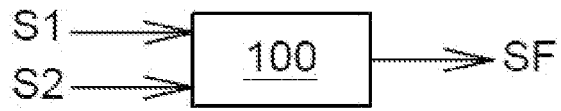
[Fig. 1]



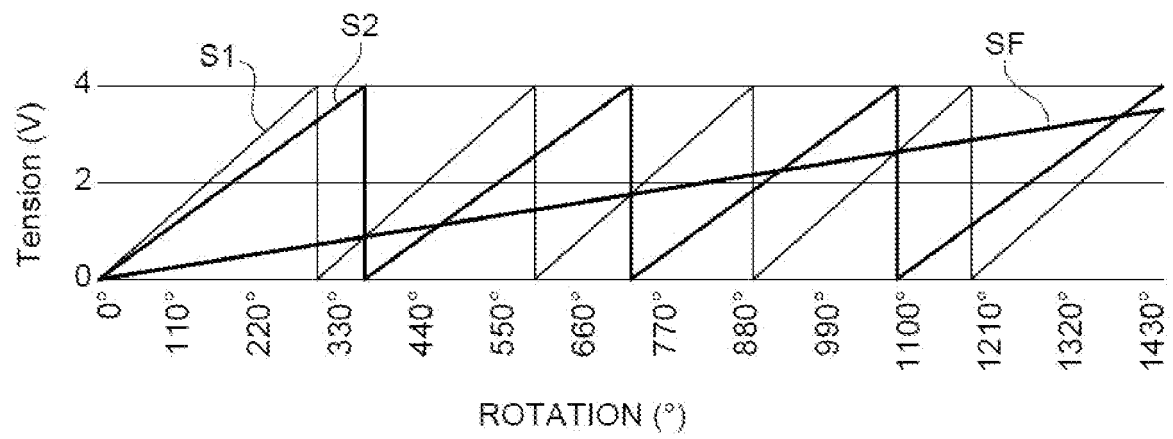
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 915142
FR 2300961

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 2004/007067 A1 (MEYER MARCUS [DE] ET AL) 15 janvier 2004 (2004-01-15) * alinéa [0022]; figures 3,4 * * figures 1,2 * -----	1-10	F16H 61/32 F16H 63/48
A	WO 2021/005937 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 14 janvier 2021 (2021-01-14) * abrégé; figures * * alinéa [0016] * -----	1-10	
A	US 2017/001304 A1 (KATO YUSUKE [JP]) 5 janvier 2017 (2017-01-05) * alinéa [0032]; figures * -----	1-10	
A	JP 2006 158108 A (TOKYO PARTS KOGYO KK; DENSO CORP) 15 juin 2006 (2006-06-15) * abrégé; figures * -----	1-10	
A	US 2020/378495 A1 (UCHIDA YUTAKA [JP] ET AL) 3 décembre 2020 (2020-12-03) * abrégé; figures * * alinéa [0070] * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F16H G01D B62D H02K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 juillet 2023		Meritano, Luciano	
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			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2300961 FA 915142**

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 **21-07-2023**
 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 2004007067 A1	15-01-2004	DE 10134937 A1	06-02-2003	
		EP 1412603 A1	28-04-2004	
		ES 2295377 T3	16-04-2008	
		KR 20040030057 A	08-04-2004	
		KR 20090015977 A	12-02-2009	
		US 2004007067 A1	15-01-2004	
		WO 03008747 A1	30-01-2003	

WO 2021005937 A1	14-01-2021	JP 7190400 B2	15-12-2022	
		JP 2021014140 A	12-02-2021	
		WO 2021005937 A1	14-01-2021	

US 2017001304 A1	05-01-2017	CN 105899333 A	24-08-2016	
		DE 112015000591 T5	03-11-2016	
		JP 6098535 B2	22-03-2017	
		JP 2015142948 A	06-08-2015	
		US 2017001304 A1	05-01-2017	
		WO 2015115029 A1	06-08-2015	

JP 2006158108 A	15-06-2006	JP 4690710 B2	01-06-2011	
		JP 2006158108 A	15-06-2006	

US 2020378495 A1	03-12-2020	CN 112013110 A	01-12-2020	
		DE 102020110903 A1	03-12-2020	
		JP 2020193675 A	03-12-2020	
		US 2020378495 A1	03-12-2020	
