(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
07 décembre 2017 (07.12.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/207917 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F16D 28/00 (2006.01) *F16D 23/12* (2006.01)
F16D 13/75 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/051348

(22) Date de dépôt international :
30 mai 2017 (30.05.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1655098 03 juin 2016 (03.06.2016) FR

(71) Déposant : **VALEO EMBRAYAGES** [FR/FR] ; C/O VALEO EMBRAYAGES, 81 avenue ROGER DUMOULIN, 80009 AMIENS cedex 2 (FR).

(72) Inventeurs : **MAUREL, Hervé** ; C/O VALEO EMBRAYAGES, 81 avenue ROGER DUMOULIN, 80009 AMIENS (FR). **MAUREL, Pascal** ; C/O VALEO EMBRAYAGES, 81 avenue ROGER DUMOULIN, 80009 AMIENS (FR).

(74) Mandataire : **PERRY, Benoit** ; VALEO EMBRAYAGES, Sce Propriété Intellectuelle, 14 Avenue des BEGUINES, 95892 CERGY PONTOISE CEDEX (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

WO 2017/207917 A1

(54) **Title:** ACTUATOR FOR A CLUTCH, NOTABLY FOR A MOTOR VEHICLE

(54) **Titre :** ACTIONNEUR POUR UN EMBRAYAGE, NOTAMMENT DE VEHICULE AUTOMOBILE

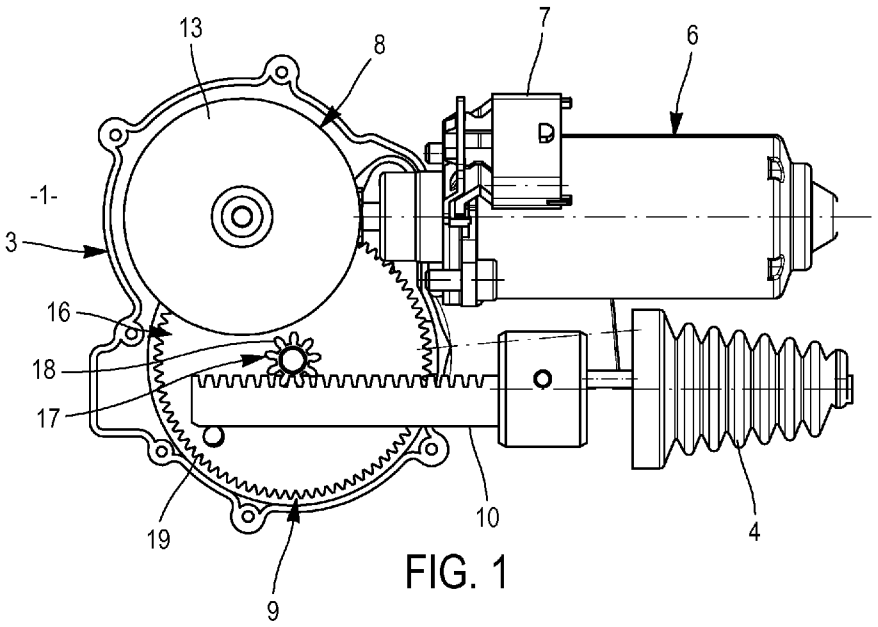


FIG. 1

(57) **Abstract:** The invention relates to an actuator (1) for a clutch, notably of a motor vehicle, comprising at least: – an output member (2) for acting on the control means that operate said clutch, – a motor (6) selectively commanded to move the associated drive means (8) which collaborate with at least one actuating member (9) acting on said output member (2), – boost means (20) comprising a boost member (23) mounted with the ability to move between and extreme rest position and an extreme boost position toward which it is urged, the boost member (23) being rotationally connected to the actuating member (9) by a nonreturn device in which the drive means (8) and the actuating member (9) form a gear set between the motor (6) and the output member (2), the output member (2) being connected to the actuating member (9) by means of a rack (10).

(57) **Abrégé :** L'invention concerne un actionneur (1) pour un embrayage, notamment de véhicule automobile, comportant au moins : -

[Suite sur la page suivante]

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

un organe de sortie (2) pour agir sur des moyens de commande dudit embrayage, - un moteur (6) commandé sélectivement pour déplacer des moyens d'entraînement (8) associés qui coopèrent avec au moins un organe d'actionnement (9) agissant sur ledit organe de sortie (2), - des moyens d'assistance (20) comportant un organe d'assistance (23) monté mobile entre une position extrême de repos et une position extrême d'assistance vers laquelle il est sollicité, l'organe d'assistance (23) étant lié en rotation à l'organe d'actionnement (9) par un dispositif anti-retour dans lequel les moyens d'entraînement (8) et l'organe d'actionnement (9) forment un train d'engrenage entre le moteur (6) et l'organe de sortie (2), l'organe de sortie (2) étant lié à l'organe d'actionnement (9) par l'intermédiaire d'une crémaillère (10).

Actionneur pour un embrayage, notamment de véhicule automobile

Domaine technique

La présente invention concerne le domaine des actionneurs, et notamment un actionneur d'embrayage de véhicule automobile.

Arrière-plan technologique

La présente invention concerne plus particulièrement un actionneur à rattrapage de course ou d'usure pour un embrayage de véhicule automobile agissant, directement ou non, sur des moyens de commande associés de l'embrayage, tels qu'au moins une butée d'embrayage.

Lorsque l'actionneur comporte des moyens d'assistance, encore appelés « à compensation d'effort », l'actionneur comprend alors généralement un ressort d'assistance qui agit sur une came ou une rampe inclinée liée à l'organe de sortie de l'actionneur afin de solliciter ledit organe de sortie, par exemple dans le sens correspondant à l'ouverture de l'embrayage lorsque l'embrayage est du type « normalement fermé ».

Le ressort d'assistance équilibre approximativement l'effort résistant fourni par un ressort de rappel de l'embrayage, généralement un diaphragme, de sorte que l'effort à fournir par le moteur pour l'actionnement de l'embrayage est alors réduit à une valeur minimale.

On rappelle qu'un embrayage dans lequel la position du diaphragme correspond par défaut à un état embrayé est généralement appelé « normalement fermé » tandis qu'un embrayage dans lequel la position de repos du diaphragme correspond par défaut à un état débrayé est appelé « normalement ouvert », ce dernier type d'embrayage « normalement ouvert » étant en particulier utilisé dans un véhicule comportant une boîte de vitesses robotisée.

Dans un embrayage, l'usure des garnitures de friction se traduit par un déplacement des moyens de commande, tels que la butée d'embrayage, et donc de l'organe de sortie de l'actionneur, par une modification de la course axiale de cet organe de sortie et par une modification plus ou moins importante de l'effort de

commande à délivrer par l'actionneur pour provoquer un changement d'état de l'embrayage.

On connaît du document FR3022966 un actionneur dans lequel les moyens d'assistance sont associés à l'organe de sortie de l'actionneur par l'intermédiaire d'un système de rattrapage d'usure de l'embrayage. Ce système de rattrapage d'usure permet aux moyens d'assistance de délivrer sélectivement en fonction de l'usure de l'embrayage un effort d'assistance afin d'assister passivement en effort l'actionnement pour obtenir un fonctionnement performant tout en ayant une consommation d'énergie réduite du moteur. En particulier, ce système de rattrapage d'usure permet de modifier la liaison entre les moyens d'assistance et l'organe de sortie de l'actionneur de façon à faire correspondre l'effort maximum délivré par les moyens d'assistance à l'effort maximum délivré par le ressort de rappel de l'embrayage y compris en présence d'une usure de l'embrayage.

Cependant, un tel actionneur reste complexe à réaliser tout en imposant un encombrement important. En effet, le carter de fermeture de l'actionneur doit être dimensionné pour prendre en compte le volume intrinsèque de chaque composant de l'actionneur mais également le débattement axial de la vis à bille et des autres composants associés mobiles dans le carter sous l'effet du débattement axial de la vis à bille. Or, l'utilisation d'une vis à bille pour transformer la rotation du moteur en mouvement axial nécessite un espace axial important qui se répercute donc sur le volume occupé par le carter. Par ailleurs, une telle vis à bille est complexe à réaliser car elle nécessite une bonne précision de calibrage des surfaces d'appui de la vis à bille. En outre, la précision du rattrapage d'usure d'un tel actionneur n'est pas satisfaisante.

Résumé

Une idée à la base de l'invention est de proposer un actionneur pour embrayage qui soit simple, compact et présente une précision de rattrapage d'usure satisfaisante.

Selon un mode de réalisation, l'invention fournit un actionneur pour un embrayage, notamment de véhicule automobile, comportant au moins :

- un organe de sortie de l'actionneur pour agir sur des moyens de commande dudit embrayage afin de provoquer un changement d'état de l'embrayage entre au moins un état embrayé et un état débrayé, ledit organe de

sortie étant monté mobile entre au moins une première position de repos et une deuxième position de travail sous charge qui, par rapport à un élément de référence fixe, varie en fonction de l'usure de l'embrayage,

- un moteur commandé sélectivement pour déplacer des moyens d'entraînement associés qui coopèrent avec au moins un organe d'actionnement agissant sur ledit organe de sortie,

- des moyens d'assistance comportant au moins un ressort d'assistance qui, par l'intermédiaire d'un moyen d'application, exerce un effort d'assistance sur un organe d'assistance, l'organe d'assistance étant monté mobile entre une position extrême de repos définie par des premiers moyens de butée et une position extrême d'assistance définie par des deuxièmes moyens de butée et vers laquelle ledit effort d'assistance sollicite ledit organe d'assistance, l'organe d'assistance étant lié en rotation à l'organe d'actionnement par l'intermédiaire d'un dispositif anti-retour autorisant le déplacement de l'organe d'assistance par rapport à l'organe d'actionnement selon un unique sens de rotation, ledit dispositif anti-retour étant ainsi apte à autoriser une rotation relative de l'organe d'assistance par rapport à l'organe d'actionnement selon ledit unique sens de rotation lors d'un déplacement de l'organe de sortie depuis la première position de repos jusqu'à la deuxième position de travail sous charge nécessitant une rotation de l'organe d'actionnement au-delà de la rotation de l'organe d'assistance autorisée par les deuxièmes moyens de butée ;

dans lequel les moyens d'entraînement et l'organe d'actionnement forment un train d'engrenage entre le moteur et l'organe de sortie, l'organe de sortie étant lié à l'organe d'actionnement par l'intermédiaire d'une crémaillère.

Ainsi, un tel actionneur est particulièrement simple et compact du fait de l'utilisation d'un train d'engrenage.

Selon d'autres modes de réalisation avantageux, un tel actionneur peut présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le moyen d'application comporte un suiveur de came et l'organe d'assistance comporte une surface de came montée mobile en rotation par rapport à l'organe d'actionnement, le suiveur de came du moyen d'application coopérant avec la surface de came de l'organe d'assistance de manière à transmettre l'effort d'assistance du ressort sur l'organe d'assistance ;

- au moins l'un des moyens de butée est formé par la surface de came de l'organe d'assistance ;

- les deux moyens de butée sont formés par la surface de came de l'organe d'assistance ; De tels moyens de butée formés par la surface de came peuvent être formés directement au moment de la fabrication de la surface de came et ne nécessitent pas de pièces supplémentaires sur l'élément de référence fixe afin de limiter la rotation de l'organe d'assistance. Ainsi, un actionneur comportant de tels moyens de butée est simple à fabriquer et ne nécessite pas un grand nombre de pièces. En outre, la présence de la surface de came et des moyens de butée sur un même composant permet de simplifier les opérations d'assemblage de l'actionneur car la surface de came et la butée sont positionnées dans l'actionneur simultanément. Un tel actionneur ne nécessite donc pas de positionner sur la carter des moyens de butée supplémentaires selon un positionnement précis afin de leur permettre de remplir leur fonction de butée correctement.

- le suiveur de came est un galet ;

- le moyen d'application est porté par un bras monté sur l'élément de référence fixe, ledit bras étant mobile par rapport audit élément de référence fixe. ;Un tel bras permet de façon simple et sûre le guidage du moyen d'application lors de sa coopération avec l'organe d'assistance engendrée par le ressort d'assistance.

- une première extrémité du bras est montée en rotation sur l'élément de référence fixe et une seconde extrémité du bras opposée à la première extrémité du bras porte le moyen d'application intercalé entre le ressort d'assistance et l'organe d'assistance, le bras guidant en déplacement le moyen d'application sous l'effet des efforts appliqués audit moyen d'application conjointement par le ressort d'assistance et l'organe d'assistance ;

- le bras comporte un rouleau, l'élément de référence fixe comportant une plaque de guidage agencée pour guider en translation le rouleau du bras sous l'effet des efforts appliqués au moyen d'application conjointement par le ressort et l'organe d'assistance ;

- le rouleau est monté sur la première extrémité du bras opposée à l'extrémité du bras portant le moyen d'application ;

- le dispositif anti-retour comporte un cliquet monté en rotation autour d'un axe parallèle à l'axe de rotation de l'organe d'actionnement sur une tige, ladite tige étant portée par et solidaire en rotation de l'organe d'actionnement, le cliquet étant contraint par un ressort contre des dents portées par l'organe d'assistance ;

- l'organe d'assistance comporte une roue à rochet asymétrique par rapport à l'axe de rotation dudit organe d'assistance, la roue à rochet asymétrique présentant une tranche portant la surface de came ;

- la tranche de roue à rochet asymétrique porte les dents du dispositif anti-retour sur un secteur angulaire distinct du secteur angulaire portant la surface de came ; Ainsi, une seule et même pièce forme conjointement la surface de came de l'organe d'assistance et les dents du dispositif anti-retour, simplifiant encore l'actionneur et la fabrication de l'actionneur. L'utilisation d'une telle roue à rochet permet en outre un rattrapage d'usure plus précis.

- l'effort d'assistance exercé par le ressort d'assistance via le moyen d'application sur l'organe d'assistance est orienté selon une direction parallèle et dans un sens opposé à l'effort exercé par l'embrayage sur l'organe d'actionnement par l'intermédiaire de la crémaillère ;

- l'organe d'actionnement et les moyens d'entraînement sont montés en rotation sur l'élément de référence fixe par l'intermédiaire de paliers. De tels paliers sont par exemple des paliers à roulement, à aiguilles, lisses ou toute autre forme de palier.

- les moyens d'entraînement sont montés en rotation sur l'élément de référence fixe autour d'un axe de rotation desdits moyens d'entraînement ;

- l'organe d'actionnement est monté en rotation sur l'élément de référence fixe autour d'un axe de rotation dudit organe d'actionnement ;

- le moteur présente un arbre moteur mobile en rotation autour d'un axe de rotation du moteur ;

- l'axe de rotation du moteur est perpendiculaire à l'axe de rotation des moyens d'entraînement ;

- l'axe de rotation du moteur est orthogonal à l'axe de rotation de l'organe d'actionnement ;

- l'axe de rotation de l'organe d'actionnement et l'axe de rotation des moyens d'entraînement sont parallèles ;

- l'axe de rotation du moteur est parallèle à l'axe de rotation des moyens d'entraînement ;

- le moteur est du type moteur à balai ;

- l'arbre moteur est en prise avec les moyens d'entraînement ;

- l'axe de rotation du moteur, l'axe de rotation des moyens d'entraînement et l'axe de rotation de l'organe d'actionnement sont des axes parallèles ;

- le moteur est commandé pour exercer sélectivement un sur-effort dans des conditions déterminées, afin de permettre de compenser l'usure de l'embrayage ;

- l'actionneur est apte à commander un embrayage normalement ouvert ;

- l'actionneur comporte en outre un carter qui constitue l'élément de référence fixe par rapport auquel la deuxième position axiale de travail varie.

Brève description des figures

L'invention sera mieux comprise, et d'autres buts, détails, caractéristiques et avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement au cours de la description suivante de plusieurs modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés uniquement à titre illustratif et non limitatif, en référence aux dessins annexés.

- **La figure 1** est une vue de face d'un actionneur dans lequel la partie avant du carter n'est pas illustrée ;

- **La figure 2** est une vue en perspective schématique de la face avant de l'actionneur de la figure 1 dans lequel la partie avant du carter de l'actionneur n'est pas illustrée ;

- **La figure 3** est une vue en perspective schématique de l'arrière de l'actionneur de la figure 1 ;

- **La figure 4** est une vue en perspective schématique de l'arrière de l'actionneur de la figure 1 dans lequel la partie arrière du carter n'est pas illustrée ;

- **La figure 5** est une vue arrière de l'actionneur de la figure 1 dans un état de livraison et dans laquelle la partie arrière du carter n'est pas illustrée ;

- **La figure 6** est une vue arrière de l'actionneur de la figure 1 dans un état embrayé lors du premier embrayage suivant la livraison et dans laquelle la partie arrière du carter n'est pas illustrée ;

- **La figure 7** est une vue arrière de l'actionneur de la figure 1 dans un état débrayé suivant le premier embrayage après livraison et dans laquelle la partie arrière du carter n'est pas illustrée ;

- **La figure 8** est une vue arrière de l'actionneur de la figure 1 dans un état neuf ou proche de l'état neuf des garnitures de friction de l'embrayage dans un état embrayée et dans laquelle la partie arrière du carter n'est pas illustrée ;

- **La figure 9** est une vue arrière de l'actionneur de la figure 1 dans un état usé des garnitures de frictions de l'embrayage dans un état embrayé et dans laquelle la partie arrière du carter n'est pas illustrée ;

- **La figure 10** est une vue arrière d'une variante de réalisation de l'actionneur des figures 1 à 9 dans un état débrayé et dans laquelle la partie arrière du carter n'est pas illustrée ;

- **La figure 11** est une vue en perspective schématique arrière d'une variante de réalisation de l'actionneur des figures 1 à 9 dans lequel la partie avant du carter n'est pas illustrée.

Description détaillée de modes de réalisation

On a représenté aux figures 1 à 4, un actionneur 1 pour un embrayage E (non représenté), notamment de véhicule automobile. L'actionneur 1 comporte un organe de sortie 2 apte à agir sur des moyens de commande (non représentés) de l'embrayage E. Plus particulièrement, l'organe de sortie 2 de l'actionneur 1 est une tige dont l'extrémité libre est apte à agir sur les moyens de commande de l'embrayage E.

Les moyens de commande de l'embrayage E sont susceptibles d'être réalisés de différentes manières en fonction des applications.

A titre d'exemple non limitatif, de tels moyens de commande de type mécanique comportent une fourchette qui est montée pivotante entre ses deux extrémités, l'une de ses extrémités étant liée à l'organe de sortie 2 afin d'être manœuvrée sélectivement par l'actionneur 1 et l'autre de ses extrémités étant apte à agir sur une butée de débrayage pour commander, à l'encontre de l'effort de

rappel exercé par un diaphragme de l'embrayage E, un changement d'état dudit embrayage E.

En variante, les moyens de commande sont de type hydraulique et comportent au moins un émetteur sur lequel agit ledit organe de sortie 2 et un récepteur qui, relié à l'émetteur par des moyens de liaison hydraulique, intègre une butée apte à agir sur l'embrayage, notamment sur l'extrémité libre des doigts d'un diaphragme, afin de provoquer un changement d'état de l'embrayage entre des états embrayé et débrayé.

L'organe de sortie 2 est apte à provoquer un changement d'état de l'embrayage E entre au moins un état embrayé et un état débrayé, généralement par l'intermédiaire de tels moyens de commande de type mécanique et/ou hydraulique. L'organe de sortie 2 est monté mobile en translation le long d'un axe A entre au moins une première position (P1) de repos et une deuxième position (P2) de travail sous charge illustrées aux figures 7 à 9. La deuxième position (P2) axiale de travail sous charge de l'organe de sortie 2 varie en fonction de l'usure de l'embrayage E, en particulier de l'usure des garnitures de friction de l'embrayage E, par rapport à une référence fixe. A titre d'exemple, dans la première position (P1) de repos, l'organe de sortie 2 peut être en appui sur les moyens de commande de l'embrayage E sous l'action d'un effort de pré-charge compris entre 30N et 300N.

L'embrayage E est dans ce mode de réalisation un embrayage normalement ouvert de sorte que lorsque l'organe de sortie 2 de l'actionneur occupe ladite deuxième position (P2) axiale de travail sous charge l'embrayage E est à l'état embrayé.

L'actionneur 1 comporte un carter 3 à l'intérieur duquel sont agencés au moins une partie des composants dudit actionneur 1. Un tel carter 3 constitue par exemple la référence fixe par rapport à laquelle varie la position P2 de l'organe de sortie 2 en fonction de l'usure de l'embrayage E. Tel qu'illustré sur la figure 4, au moins une partie de l'organe de sortie 2 de l'actionneur 1 s'étend à l'extérieur dudit carter 3. Le carter 3 forme l'enveloppe externe de l'actionneur 1 et comporte deux parties, une partie avant et une partie arrière, montées ensemble pour former le carter 3.

De préférence, l'actionneur 1 comporte un soufflet de protection 4 associé à l'organe de sortie 2. Le carter 3 comporte une portion cylindrique 5 présentant une

extrémité ouverte de manière à permettre le passage de l'organe de sortie 2. Une première extrémité du soufflet de protection 4 est liée à l'extrémité ouverte de la portion cylindrique 5. Une seconde extrémité du soufflet de protection 4, opposée à la première extrémité dudit soufflet de protection 4, est liée à l'organe de sortie 2. Le soufflet de protection 4 entoure l'organe de sortie 2 et présente une forme générale en accordéon permettant d'en faire varier la longueur lorsque l'organe de sortie 2 est déplacé.

L'actionneur 1 comporte un moteur 6. Le moteur 6 est lié l'organe de sortie 2 par l'intermédiaire d'un train d'engrenage. Le moteur 6 est commandé sélectivement pour agir sur le train d'engrenage afin de déplacer l'organe de sortie 2.

De préférence, le moteur 6 est un moteur rotatif, notamment mais non exclusivement un moteur du type électrique. Tel qu'illustré sur les figures, le moteur 6 comporte en partie supérieure au moins un connecteur 7 pour son alimentation électrique.

De préférence, le moteur 6 est fixé au carter 3, par exemple par l'intermédiaire de vis (non représentées) qui coopèrent avec des pattes de fixation du moteur 6, par exemple au nombre de quatre réparties circonférentiellement sur le corps du moteur 6.

En variante, le moteur 6 est mû par une force de type hydraulique ou pneumatique.

Pour obtenir de bonnes performances du moteur 6, telles qu'un faible temps de réponse ou encore en éviter l'échauffement, le moteur 6 est avantageusement utilisé dans une plage de couple (ou de courant) dans laquelle le moteur 6 présente le meilleur rendement, où l'efficacité en fonctionnement est optimale.

Le moteur 6 présente généralement, au-delà de cette plage de couple (ou de courant) pour laquelle le fonctionnement est optimal, une plage dans laquelle le moteur 6 présente de moindres performances mais qui demeure cependant disponible pour délivrer un sur-effort, généralement pour améliorer les accélérations du moteur ou passer un pic de couple, plus particulièrement dans l'invention pour obtenir un rattrapage comme expliqué en détails en référence aux figures 5 à 9.

Le train d'engrenage comporte des moyens d'entrainement 8 mû par le moteur 6. Ces moyens d'entrainement 8 coopèrent avec au moins un organe d'actionnement 9 agissant directement ou indirectement sur l'organe de sortie 2. Dans le mode de réalisation illustré sur les figures, l'organe d'actionnement 9 agit sur l'organe de sortie 2 par l'intermédiaire d'une crémaillère 10. Cette crémaillère 10 est solidaire en translation le long de l'axe A de l'organe de sortie 2.

Les moyens d'entraînement 8 sont montés en rotation sur le carter 3 par exemple au moyen de pivots logés dans des orifices du carter 3 par l'intermédiaire de paliers lisses ou de paliers à roulement. L'axe de rotation des moyens d'entraînement 8 est perpendiculaire à un axe de rotation d'un arbre de sortie 11 du moteur 6.

Tel qu'illustré sur les figures 1 à 4, les moyens d'entraînement 8 comportent une roue dentée arrière 12 et une roue dentée avant 13 coaxiales et solidaires en rotation. La roue dentée avant 13 présente un diamètre supérieur au diamètre de la roue dentée arrière 12. La roue dentée avant 13 présente une denture 14 sur une face arrière. Cette denture 14 est circulaire et située en périphérie de la face arrière de la roue dentée avant 13, la génératrice de chacune de ses dents étant orientée radialement par rapport à l'axe de rotation de la roue dentée avant 13. La denture 14 est en prise avec un pignon cranté porté par l'arbre de sortie 11 du moteur 6. Une tranche de la roue dentée arrière 12 présente une denture 15.

L'organe d'actionnement 9 est monté en rotation sur le carter 3 par exemple au moyen de pivots coopérant avec des paliers à roulement ou des paliers lisses portés par le carter 3. L'axe de rotation de l'organe d'actionnement 9 est parallèle à l'axe de rotation des moyens d'entraînement 8. L'organe d'actionnement 9 comporte une roue dentée arrière 16 et une roue dentée avant 17 coaxiales et solidaires en rotation. La roue dentée arrière 16 présente un diamètre supérieur au diamètre de la roue dentée avant 17. Une tranche de la roue dentée arrière 16 présente une denture 19 en prise avec la denture 15 de la roue dentée arrière 12 des moyens d'entraînement 8. Une tranche de la roue dentée avant 17 présente une denture 18 en prise avec la crémaillère 10. Ainsi, une rotation de l'arbre de sortie 11 du moteur 6 entraîne une rotation des moyens d'entraînement 8 qui entraîne la rotation de l'organe d'actionnement 9 et la translation de la crémaillère 10, et donc la translation de l'organe de sortie 2.

L'actionneur 1 comporte des moyens d'assistance 20 comportant un ressort d'assistance 21 qui, par l'intermédiaire d'un moyen d'application 22, exerce un effort d'assistance sur un organe d'assistance 23.

Le ressort d'assistance 21 est logé dans un boîtier 24 adjacent au carter 3 de l'actionneur 1 et illustré sur la figure 3. Le boîtier 24 est de forme cylindrique et comporte une extrémité jointive du carter 3 et une extrémité ouverture opposée au carter 3. L'extrémité ouverte du boîtier 24 permet l'insertion du ressort d'assistance 21 postérieurement à l'installation des autres éléments de l'actionneur 1 dans le carter 3. Un bouchon 25 permet de bloquer le ressort d'assistance 21 dans le boîtier 24 et de comprimer le ressort d'assistance 21 en direction du moyen d'application 22. Le ressort d'assistance 21 peut se comprimer et se détendre suivant un unique axe de développement du ressort défini par la génératrice du boîtier cylindrique 24.

Le moyen d'application 22 comporte un galet 26. Ce galet 26 est monté libre en rotation sur un bras 27. Une première extrémité du bras 27 est montée pivotante sur le carter 3. Une seconde extrémité du bras 27 porte un disque d'appui 28 se développant dans un plan perpendiculaire à un axe de développement du ressort d'assistance 21. L'extrémité du ressort d'assistance 21 opposée au bouchon 25 est en appui contre le disque d'appui 28 afin de solliciter le bras 27 en direction du l'organe d'assistance 23. Pour améliorer l'appui du ressort d'assistance 21 sur le disque d'appui 28, un contre appui de type rotule peut par exemple être aménagé sur le bras 27. Le galet 26 est monté libre en rotation au niveau de la seconde extrémité du bras 27, le disque d'appui 28 étant intercalé entre le ressort d'assistance 21 et le galet 26 le long de l'axe de développement du ressort d'assistance 21. Ainsi, le ressort d'assistance 21 sollicite le galet 26 en direction de l'organe d'assistance 23 en étant guidé en déplacement par le bras 27. De préférence, l'axe de développement du ressort d'assistance 21 est parallèle ou sensiblement parallèle, par exemple formant un angle inférieur à 30°, à l'axe A de translation de l'organe de sortie 2, l'effort exercé par le ressort d'assistance 21 étant dirigé selon un sens opposé au sens de l'effort exercé par la crémaillère 10 sur l'organe d'actionnement 9 sous l'effet des moyens de commande de l'embrayage E afin de minimiser les efforts et les frottement des paliers dudit organe d'actionnement 9.

L'organe d'assistance 23 est monté mobile en rotation sur l'organe d'actionnement 9. Plus particulièrement, l'organe d'assistance 23 est une roue

montée en rotation sur l'organe d'actionnement 9. L'organe d'assistance 23 est coaxial à l'organe d'actionnement 9. L'organe d'assistance 23 est monté intercalé entre la roue arrière 16 de l'organe d'actionnement 9 et le carter 3 par l'intermédiaire d'un palier lisse ou d'un palier à roulement, par exemple porté par le pivot de l'organe d'actionnement 9 coopérant avec le palier porté par le carter 3.

L'organe d'assistance 23 présente sur sa tranche une surface de came 29. Le galet 26 est maintenu en appui par le ressort d'assistance 21 contre la surface de came 29. La surface de came 29 se développe sensiblement sur 120° autour de l'axe de rotation de l'organe d'assistance 23. La surface de came 29 comporte une première extrémité formant une première butée 30 et une seconde extrémité formant une seconde butée 31. Le galet 26 est agencé pour rouler le long de la surface de came 29 entre la première butée 30 et la seconde butée 31. Plus particulièrement, le galet 26 et la surface de came 29 sont agencés pour que la force exercée par le ressort d'assistance 21 sur le galet 26 en direction de l'organe d'assistance 23 génère un couple sur l'organe d'assistance 23 entraînant en rotation ledit organe d'assistance 23 selon un premier sens de rotation 32. Cette force exercée par le ressort d'assistance 21 sur l'organe d'assistance 23 par l'intermédiaire du galet 26 tend à faire rouler le galet 26 sur la surface de came 29 en direction de la première butée 30. La seconde butée 31 bloque le déplacement du galet 26 le long de la surface de came 29 lors d'une rotation selon un second sens de rotation 33 de l'organe d'assistance 23.

Ledit second sens de rotation 33 est opposé au premier sens de rotation 32. Une telle rotation selon le second sens de rotation 33 de l'organe d'assistance 23 est engendrée par un effort selon ce second sens de rotation 33 suffisant pour s'opposer à la composante selon le premier sens de rotation 32 de l'effort exercé par le ressort d'assistance 21 sur l'organe d'assistance 23 par l'intermédiaire du galet 26.

On comprend ainsi que la seconde butée 31 permet de maintenir les éléments des moyens d'entraînement 8, de l'organe d'actionnement 9 et de l'organe de sortie 2 dans une position correspondant à un état dans lequel le diaphragme de l'embrayage n'est pas intégralement relâché alors que le moteur 6 est arrêté. Ceci contribue à diminuer la course d'actionnement et à augmenter la réactivité de l'actionneur. Ceci permet également de couper le courant du moteur 6 ce qui réduit la consommation et l'échauffement du moteur 6. Une telle réduction de

l'échauffement du moteur 6 permet par exemple de réduire la taille du moteur 6 intégré à l'actionneur 1 ou encore d'utiliser un moteur 6 présentant de moins bonnes caractéristiques de dissipation thermique. Le moteur 6 peut par exemple être un moteur de type moteur à balai.

L'organe d'assistance 23 exerce également la fonction de roue à rochet. Ainsi, la tranche de l'organe d'assistance 23 portant la surface de came 29 présente également des dents 34. Ces dents 34 se développent circonférentiellement sur un secteur angulaire distinct de la surface de came 29. La roue arrière 16 de l'organe d'actionnement 9 présente un pivot 35 sur lequel est monté un cliquet 36. Ce pivot 35 est situé en périphérie d'une face arrière de la roue arrière 16 de l'organe d'actionnement 9, ladite face arrière étant en vis-à-vis du carter 3. Une extrémité du cliquet 36 opposée au pivot 35 coopère avec les dents 34 afin d'autoriser un débattement angulaire entre l'organe d'assistance 23 et l'organe d'actionnement 9 lors d'une rotation selon le premier sens de rotation 32 de l'organe d'actionnement 9 par rapport à l'organe d'assistance 23 et solidariser l'organe d'assistance 23 et l'organe d''actionnement 9 en rotation lors d'une rotation selon le second sens de rotation 33 de l'organe d'actionnement 9. La coopération entre le cliquet 36 et les dents 34 de l'organe d'assistance 23 est maintenue par un ressort contraignant l'extrémité du cliquet 36 opposée au pivot 35 en direction des dents 34 de l'organe d'assistance 23.

Le cliquet 36 pourrait être remplacé par tout dispositif anti-retour permettant la rotation relative entre l'organe d'assistance 23 et l'organe d'actionnement 9 dans un sens de rotation et la solidarisation de l'organe d'assistance 23 et de l'organe d'actionnement 9 dans un sens opposé. Un tel dispositif anti-retour peut par exemple comporter tout autre moyen de blocage équivalent.

On décrit plus particulièrement ci-après et en regard des figures 5 à 9 le fonctionnement de l'actionneur 1 selon le premier mode de réalisation qui vient d'être décrit en référence aux figures 1 à 4. Les moyens d'entraînement 8, l'organe d'actionnement 9 et l'organe d'assistance 23 étant montés en rotation selon des axes de rotation parallèles, les expressions premier sens de rotation 32 et second sens de rotation 33 sont appliqués sur les figures 5 à 9 de façon identique pour parler de la rotation de ces éléments de l'actionneur 1, le premier sens de rotation 32 correspondant au sens inverse des aiguilles d'une montre et le second sens de rotation 33 correspondant au sens des aiguilles d'une montre.

On a représenté à la figure 5, les composants de l'actionneur 1 dans les positions respectivement occupées par les uns et les autres lorsque l'actionneur 1 est à l'état de livraison, préalablement à son montage pour l'associer à un embrayage E en le reliant aux moyens de commande dudit embrayage et sa mise en service.

Dans cet état de livraison, la crémaillère 10 occupe une position extrême le long de l'axe A correspondant à l'état débrayé. Le galet 26 est maintenu par le ressort d'assistance 21 dans une position stable en butée contre la première butée 30. Le ressort d'assistance 21 présente sa longueur maximale et sollicite par l'intermédiaire du galet 26 l'organe d'assistance 23 avec un effort d'assistance maximal. Le cliquet 36 est situé à une première extrémité du secteur angulaire de l'organe d'actionnement portant les dents 34, ladite première extrémité étant jointive de la seconde butée 31 formée par la surface de came 29.

L'organe de sortie 2 de l'actionneur 1 est dans une position extrême axiale, au-delà de l'état débrayé, permettant de relier sans effort excessif ledit organe de sortie 2 aux moyens de commande, tels qu'une fourchette, de l'embrayage E.

On a représenté à la figure 6, les composants de l'actionneur 1 dans leurs positions respectives lorsque l'actionneur 1 associé à un embrayage E (à l'état embrayé neuf) est utilisé pour la première fois.

L'actionneur 1 est commandé pour agir sur l'embrayage E à l'encontre de l'effort résistant opposé par celui-ci, et plus particulièrement par le diaphragme dudit embrayage E.

Avantageusement, le moteur 6 est apte à être commandé pour exercer sélectivement un sur-effort afin de permettre à l'actionneur 1 de compenser l'usure de l'embrayage, ledit sur-effort étant appliqué dans des conditions déterminées, notamment en fonction d'un ou plusieurs paramètres.

Ces paramètres sont par exemple une vitesse nulle du moteur du véhicule équipé de l'embrayage et de l'actionneur 1, une distance donnée parcourue par le véhicule, une température donnée du moteur, etc.

Avantageusement, l'actionneur 1 effectue un rattrapage si et seulement si il existe une usure de l'embrayage E.

Le moteur 6 entraîne en rotation selon le second sens de rotation 33 les moyens d'entraînement 8 autour de leur axe de rotation. La rotation selon le second sens de rotation 33 des moyens d'entraînement 8 provoque la rotation de l'organe d'actionnement 9 autour de son axe selon le premier sens de rotation 32. La rotation de l'organe d'actionnement 9 entraîne à son tour la translation de la crémaillère 10 le long de l'axe A déplaçant l'organe de sortie 2 depuis la position d'usine vers la position P2 de travail sous charge.

Durant la rotation de l'organe d'actionnement 9, l'organe d'assistance 23 est maintenu en position par rapport au carter 3 sous l'effet du ressort d'assistance 21 via la coopération entre le galet 26 et la surface de came 29. En particulier, le ressort d'assistance 21 contraint le galet 26 contre la première butée 30 portée par la surface de came 29. Le maintien en position de l'organe d'assistance 23 est également rendu possible du fait de l'orientation des dents 34 portées par la tranche de l'organe d'assistance 23 qui autorise une rotation de l'organe d'actionnement 9 par rapport à l'organe d'assistance 23 selon le premier sens de rotation 32.

Chaque dent 34 comporte une face inclinée formant rampe. Le cliquet 36 étant solidaire en rotation de l'organe d'actionnement 9, la rotation de l'organe d'actionnement 9 associée au maintien en position de l'organe d'assistance 23 entraîne le déplacement du cliquet 36 le long de la tranche de l'organe d'assistance 23. Lors de ce déplacement du cliquet 36, l'extrémité du cliquet 36 opposée au pivot 35 glisse sur les rampes formées par les dents 34. Le glissement du cliquet 36 sur les dents 34 autorise une rotation relative entre l'organe d'actionnement 9 et l'organe d'assistance 23.

Avantageusement, le réglage initial de mise en service de l'actionneur 1 s'effectue en un unique déplacement de l'organe d'actionnement 9 entraîné grâce au seul moteur 6, sans l'aide des moyens d'assistance 20. Ainsi, la mise en service de l'actionneur 1 est réalisée de manière simple et rapide, notamment sans requérir un quelconque apprentissage.

Avantageusement, la mise en service de l'actionneur 1 est susceptible d'être effectuée indépendamment de l'état du moteur du véhicule automobile équipé de l'embrayage E, y compris lorsque ledit moteur est à l'arrêt.

La figure 7 correspond à une position des éléments de l'actionneur 1 suite au retour de l'organe de sortie 2 en position de repos P1 après le premier

embrayage illustré sur la figure 6. Lors du retour en position de repos P1 de l'organe de sortie 2, le moteur 6 entraîne, depuis les positions illustrées sur la figure 6, la rotation des moyens d'entraînement 8 selon le premier sens de rotation 32. L'organe d'actionnement 9 est alors entraîné en rotation par les moyens d'entraînement 8 selon le second sens de rotation 33. Cette rotation de l'organe d'actionnement 9 entraîne la translation de la crémaillère 10 de manière à repousser l'organe de sortie 2 vers la position de repos P1.

Lorsque l'organe d'actionnement 9 est entraîné en rotation selon le second sens de rotation 33 par le moteur 6, le cliquet 36 est en prise avec l'une des dents 34 de l'organe d'assistance 23 de sorte que l'organe d'actionnement 9 et l'organe d'assistance 23 sont solidaires en rotation. Ainsi, la rotation de l'organe d'actionnement 9 entraîne la rotation de l'organe d'assistance 23 à l'encontre de l'effort appliqué par le ressort d'assistance 21 sur l'organe d'assistance 23. Le galet 26 roule ainsi sur la surface de came 29 en direction de la seconde butée 31 formée par la surface de came 29 et ce faisant comprime le ressort d'assistance 21 par l'intermédiaire du disque d'appui 28.

Lors d'un embrayage ultérieur, le moteur 6 entraîne la rotation de l'organe d'entraînement 8 et de l'organe d'actionnement 9 ainsi que la translation de la crémaillère 10 et de l'organe de sortie 2 de façon analogue à l'embrayage illustré ci-dessus en regard des figures 5 et 6. Le galet 26 étant en appui contre la seconde butée 31, ni la première butée 30 ni le cliquet 36 ne s'opposent à l'effort exercé par le ressort d'assistance 21 sur l'organe d'assistance 23. Dès lors, l'organe d'assistance 23 est lui aussi entraîné en rotation du fait de la coopération entre le galet 26 et la surface de came 29. L'organe d'assistance 23 accompagne alors l'organe d'actionnement 9 dans son déplacement et lui transmet l'effort d'assistance délivré par les moyens d'assistance 20, notamment le ressort d'assistance 21, via le cliquet 36.

En effet, le ressort d'assistance 21 impose un déplacement du galet 26 le long de la surface de came 29 correspondant à une rotation de l'organe d'assistance 23 dans le même sens de rotation que l'organe d'actionnement 9, c'est à dire le premier sens de rotation 32. L'effort d'assistance de l'organe d'assistance 23 est alors transmis à l'organe d'actionnement 9 par la prise entre l'une des dents 34 de l'organe d'assistance 23 et le cliquet 36 via le pivot 35.

On a représenté aux figures 8 et 9 les composants de l'actionneur 1 dans l'état embrayé lorsque la garniture de friction de l'embrayage est respectivement sensiblement neuve ou usée.

Dans les figures 8 et 9, l'organe de sortie 2 de l'actionneur 1 est dans la position P2 de travail en charge et le galet 26 est proche de la première butée 30 de la surface de came 29. Cependant, sur la figure 8, le cliquet 36 est en prise avec une dent 34 de l'organe d'assistance 23 située sensiblement dans un secteur angulaire central de la zone de la tranche de l'organe d'assistance 23 comportant lesdites dents 34.

Lorsque la garniture de friction de l'embrayage E s'use, la position de travail en charge P2 se décale le long de l'axe A en direction du carter 3. Ainsi, pour atteindre la position P2, la rotation de l'organe d'actionnement 9 doit être de plus en plus importante au fur et à mesure que l'usure de la garniture de fiction de l'embrayage E augmente. Or la rotation de l'organe d'assistance 23 est limitée par la butée du galet 26 contre la première butée 30 de la surface de came 29. Lorsque le galet 26 arrive en butée contre la première butée 30 de la surface de came 29, la rotation de l'organe d'assistance 23 selon le premier sens de rotation 32 est bloquée par l'appui du galet 26 contre la première butée 30. Ainsi, si l'organe de sortie 2 n'est pas dans la position P2 lorsque l'organe d'assistance 23 est bloqué en rotation selon le premier sens de rotation 32 par la coopération entre le galet 26 et la première butée 30, le déplacement de l'organe de sortie 2 jusqu'à la position P2 doit être provoqué par une rotation de l'organe d'actionnement 9 engendrée par le moteur 6 seul. Cette rotation selon le premier sens de rotation 32 de l'organe d'actionnement 9 provoquée par le moteur 6 alors que la rotation de l'organe d'assistance 23 selon ce même premier sens de rotation 32 est bloquée provoque le glissement du cliquet 36 sur la ou les rampes formées par les dents 34 de l'organe d'assistance 23, et donc le décalage de la position relative entre l'organe d'actionnement 9 et l'organe d'assistance 23.

Ainsi, l'usure de la garniture de friction de l'embrayage E provoque une rotation relative progressive entre l'organe d'assistance 23 et l'organe d'actionnement 9 depuis la position illustrée sur la figure 8 dans laquelle le cliquet 36 est en prise avec une dent 34 située dans le secteur central de la zone de la tranche de l'organe d'assistance 23 comportant lesdites dents 34 à une position illustrée sur la figure 9 dans laquelle le cliquet 36 est en prise avec une dent 34 sur

un secteur angulaire excentré de la zone de la tranche de l'organe d'assistance 23 comportant lesdites dents 34, c'est-à-dire situé circonférentiellement plus proche de la première butée 30. Sur la figure 9, le déplacement relatif maximal entre l'organe d'actionnement 9 et l'organe d'assistance 23 a été utilisé. Le déplacement du cliquet 36 le long des dents 34 de l'organe d'assistance 23 permet de conserver un effort d'assistance identique de moyens d'assistance 20 malgré l'usure de la garniture de friction de l'embrayage E, le galet 26 coopérant avec l'ensemble de la surface de came 29 quelle que soit l'usure de la garniture de friction de l'embrayage E.

Le mode de réalisation qui vient d'être décrit en référence aux figures 1 à 9 est donné à titre d'exemple non limitatif.

On a représenté schématiquement sur la figure 10, une variante de réalisation de l'actionneur 1 illustré sur les figures 1 à 9. Sur cette figure, les mêmes éléments ou les éléments remplissant la même fonction sont indiqués par les mêmes références que celle utilisées en regard des figures 1 à 9.

Par comparaison avec le mode de réalisation décrit dans les figures 1 à 9, la figure 10 illustre une variante dans laquelle le bras 27 est monté coulissant dans le carter 3 selon un mouvement de translation. La première extrémité du bras 27, opposée à l'extrémité portant le galet 26, porte un rouleau 37. Un rail de guidage 38 est monté sur le carter 3. Ce rail de guidage est formé par une plaque se développant dans un plan parallèle à l'axe de rotation de l'organe d'assistance 23 et parallèle à l'axe de développement d'effort du ressort d'assistance 21. Le rouleau 37 coopère avec le rail de guidage 38 de manière à guider en translation le déplacement du bras 27 sous l'effet du ressort d'assistance 21 et de la coopération entre le galet 26 et la surface de came 29.

On a représenté schématiquement sur la figure 11, une variante de réalisation de l'actionneur 1 illustré sur les figures 1 à 9. Sur cette figure, les mêmes éléments ou les éléments remplissant la même fonction sont indiqués par les mêmes références que celle utilisées en regard des figures 1 à 9.

Par comparaison avec le mode de réalisation décrit dans les figures 1 à 9, la figure 11 illustre une variante d'actionneur 1 dans laquelle la denture 14 de la roue dentée avant 13 des moyens d'entraînement 8 n'est pas située sur la face arrière de ladite roue dentée avant 13 mais sur une tranche de ladite roue avant 13. Ainsi, la génératrice de chacune des dents de la denture 14 est orientée

parallèlement à l'axe de rotation de la roue dentée avant 13. Dans ce mode de réalisation illustré sur la figure 11, cette denture 14 située sur la tranche de la roue dentée avant 13 reste cependant en prise avec le pignon cranté porté par l'arbre de sortie 11 du moteur 6. Pour cela, le moteur 6 est positionné sur le carter 3 de sorte que l'axe de rotation de l'arbre de sortie 11 du moteur 6 soit parallèle à l'axe de rotation des moyens d'entraînement 8, comme illustré sur la figure 11. Ainsi, l'axe de rotation de l'arbre de sortie 11 du moteur 6, l'axe de rotation des moyens d'entraînement 8 et l'axe de rotation de l'organe d'actionnement 9 sont des axes parallèles dans le mode de réalisation illustré sur la figure 11.

De préférence, un actionneur 1 tel que décrit ci-dessus est apte à commander un embrayage E, simple ou double, de type normalement ouvert, en particulier un embrayage E équipant un véhicule automobile comportant une boîte de vitesses robotisée.

Avantageusement, l'actionneur 1 est alors par exemple apte à agir sur les moyens de commande de l'embrayage E comportant des moyens de liaison hydraulique. Lesdits moyens de liaison hydraulique sont par exemple agencés entre l'organe de sortie 2 de l'actionneur 1 et ledit embrayage E.

Selon les applications, les moyens de liaison hydraulique comportent au moins un émetteur et un récepteur, qui sont de préférence respectivement du type concentrique.

L'actionneur 1 selon l'invention n'est nullement limité à la commande d'un embrayage E normalement ouvert, telle que décrite dans le mode de réalisation des figures 1 à 9 ou la variante de la figure 10.

Avantageusement, l'organe de sortie 2 occupe ladite deuxième position de travail sous charge lorsque l'embrayage E de type normalement ouvert est à l'état embrayé.

REVENDICATIONS

1. Actionneur (1) pour un embrayage, notamment de véhicule automobile, comportant au moins :

- un organe de sortie (2) de l'actionneur (1) pour agir sur des moyens de commande dudit embrayage afin de provoquer un changement d'état de l'embrayage entre au moins un état embrayé et un état débrayé, ledit organe de sortie (2) étant monté mobile entre au moins une première position de repos (P1) et une deuxième position de travail sous charge (P2) qui, par rapport à un élément de référence fixe (3), varie en fonction de l'usure de l'embrayage ,

- un moteur (6) commandé sélectivement pour déplacer des moyens d'entraînement (8) associés qui coopèrent avec au moins un organe d'actionnement (9) agissant sur ledit organe de sortie (2),

- des moyens d'assistance (20) comportant au moins un ressort d'assistance (21) qui, par l'intermédiaire d'un moyen d'application (22), exerce un effort d'assistance sur un organe d'assistance (23), l'organe d'assistance (23) étant monté mobile entre une position extrême de repos définie par des premiers moyens de butée (31) et une position extrême d'assistance (30) définie par des deuxièmes moyens de butée et vers laquelle ledit effort d'assistance sollicite ledit organe d'assistance (23), l'organe d'assistance (23) étant lié en rotation à l'organe d'actionnement (9) par l'intermédiaire d'un dispositif anti-retour (34, 35, 36) autorisant le déplacement de l'organe d'assistance (23) par rapport à l'organe d'actionnement (9) selon un unique sens de rotation (33), ledit dispositif anti-retour étant ainsi apte à autoriser une rotation relative de l'organe d'assistance (23) par rapport à l'organe d'actionnement (9) selon ledit unique sens de rotation (33) lors d'un déplacement de l'organe de sortie (2) depuis la première position de repos (P1) jusqu'à la deuxième position de travail sous charge (P2) nécessitant une rotation de l'organe d'actionnement (9) au-delà de la rotation de l'organe d'assistance (23) autorisée par les deuxièmes moyens de butée (30);

dans lequel les moyens d'entraînement (8) et l'organe d'actionnement (9) forment un train d'engrenage entre le moteur (6) et l'organe de sortie (2), l'organe de sortie (2) étant lié à l'organe d'actionnement (9) par l'intermédiaire d'une crémaillère (10).

2. Actionneur selon la revendication 1, dans lequel le moyen d'application (22) comporte un suiveur de came (26) et l'organe d'assistance (23) comporte une surface de came (29) montée mobile en rotation par rapport à l'organe d'actionnement (9), le suiveur de came (26) du moyen d'application (22) coopérant avec la surface de came (29) de l'organe d'assistance (9) de manière à transmettre l'effort d'assistance du ressort (21) sur l'organe d'assistance (23).

3. Actionneur selon la revendication 2, dans lequel au moins l'un des moyens de butée (30, 31) est formé par la surface de came (29) de l'organe d'assistance (23).

4. Actionneur selon l'une des revendications 2 à 3, dans lequel les deux moyens de butée (30, 31) sont formés par la surface de came (29) de l'organe d'assistance (23).

5. Actionneur selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel le suiveur de came (26) est un galet.

6. Actionneur selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel le moyen d'application (22) est porté par un bras (27) monté sur l'élément de référence fixe (3), ledit bras (27) étant mobile par rapport audit élément de référence fixe (3).

7. Actionneur selon la revendication 6, dans lequel une première extrémité du bras (27) est montée en rotation sur l'élément de référence fixe (3) et une seconde extrémité du bras (27) opposée à la première extrémité du bras (27) porte le moyen d'application (22) intercalé entre le ressort d'assistance (21) et l'organe d'assistance (23), le bras (27) guidant en déplacement le moyen d'application (22) sous l'effet des efforts appliqués audit moyen d'application (22) conjointement par le ressort d'assistance (21) et l'organe d'assistance (23).

8. Actionneur selon la revendication 6, dans lequel le bras comporte un rouleau (37), l'élément de référence fixe (3) comportant une plaque de guidage (38) agencée pour guider en translation le rouleau (37) du bras (27) sous l'effet des

efforts appliqués au moyen d'application (22) conjointement par le ressort (21) et l'organe d'assistance (23).

9. Actionneur selon l'une des revendications 1 à 8, dans lequel le dispositif anti-retour comporte un cliquet (36) montée en rotation autour d'un axe de rotation parallèle à l'axe de rotation de l'organe d'actionnement (9) sur une tige (35), ladite tige (35) étant portée par et solidaire en rotation de l'organe d'actionnement (9), le cliquet étant (36) contraint par un ressort contre des dents (34) portées par l'organe d'assistance (23).

10. Actionneur selon l'une des revendications 1 à 9 en combinaison avec la revendication 2, dans lequel l'organe d'assistance (23) comporte une roue à rochet asymétrique par rapport à l'axe de rotation dudit organe d'assistance (23), la roue à rochet asymétrique présentant une tranche portant la surface de came (29).

11. Actionneur selon la revendication 10 en combinaison avec la revendication 8, dans lequel la tranche de roue à rochet asymétrique porte les dents (34) du dispositif anti-retour sur un secteur angulaire distinct du secteur angulaire portant la surface de came (29).

12. Actionneur selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel l'effort d'assistance exercé par le ressort d'assistance (21) via les moyens d'application (22) sur l'organe d'assistance (23) est orienté selon une direction parallèle et dans un sens opposé à l'effort exercé par l'embrayage sur l'organe d'actionnement (9) par l'intermédiaire de la crémaillère (10).

13. Actionneur selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel l'organe d'actionnement (9) et les moyens d'entraînement (8) sont montés en rotation sur l'élément de référence fixe (3) par l'intermédiaire de paliers.

14. Actionneur selon l'une des revendications 1 à 13, dans lequel l'axe de rotation de l'organe d'actionnement (9) et l'axe de rotation des moyens d'entraînement (8) sont parallèles.

15. Actionneur selon l'une des revendications 1 à 14, dans lequel le moteur comporte un arbre moteur (11) en prise avec les moyens d'entraînement (8), un axe de rotation de l'arbre moteur (11) étant parallèle avec l'axe de rotation des moyens d'entraînement (8).

16. Actionneur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moteur (6) est commandé pour exercer sélectivement un sur-effort dans des conditions déterminées, afin de permettre de compenser l'usure de l'embrayage.

17. Actionneur selon l'une des revendications 1 à 16, dans lequel l'actionneur (1) est apte à commander un embrayage normalement ouvert.

18. Actionneur selon l'une des revendications 1 à 17, comportant en outre un carter (3) qui constitue l'élément de référence fixe par rapport à laquelle la deuxième position axiale (P2) de travail varie.

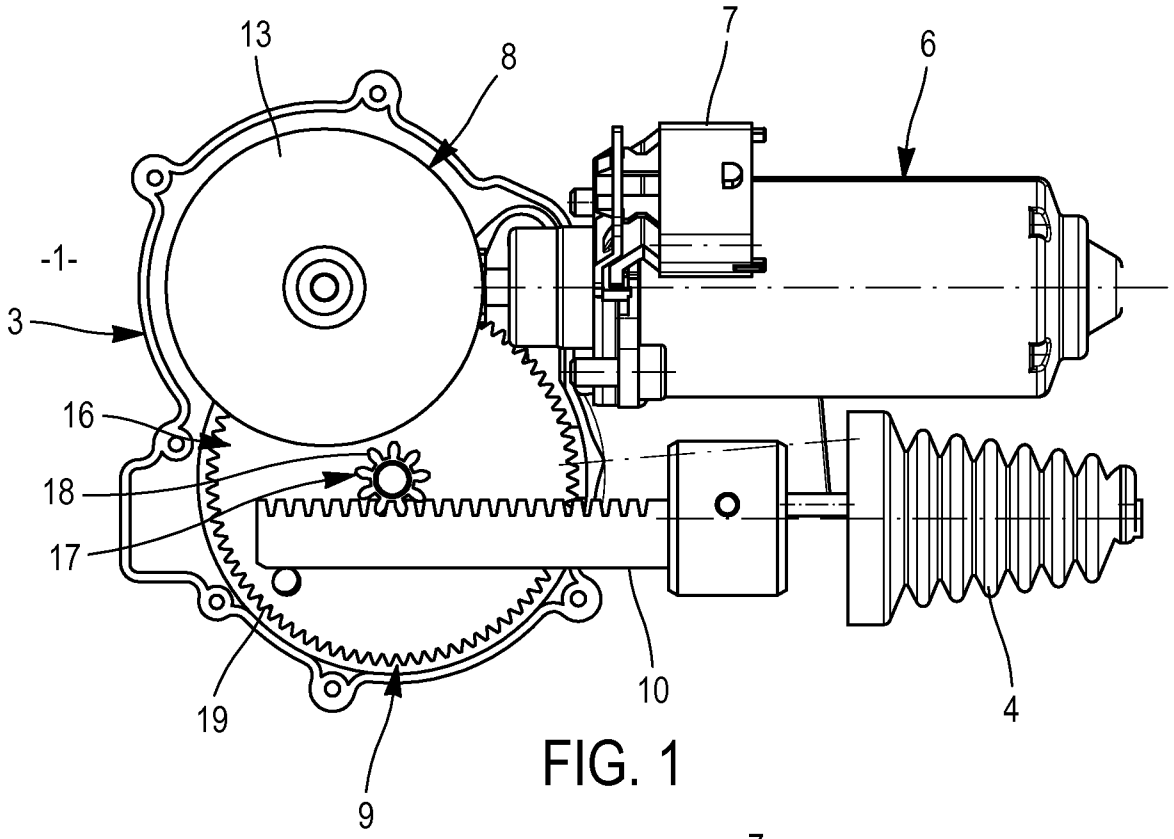


FIG. 1

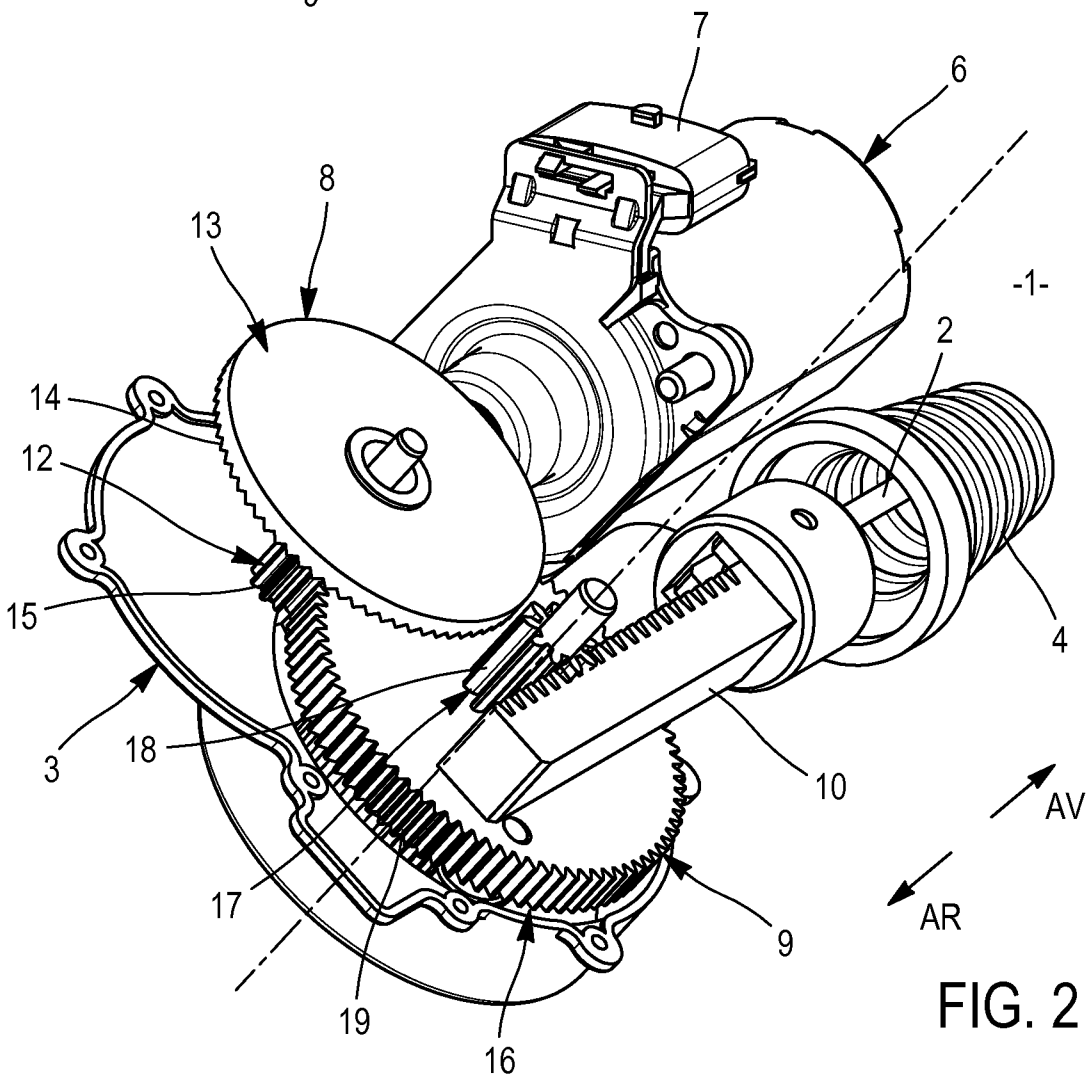


FIG. 2

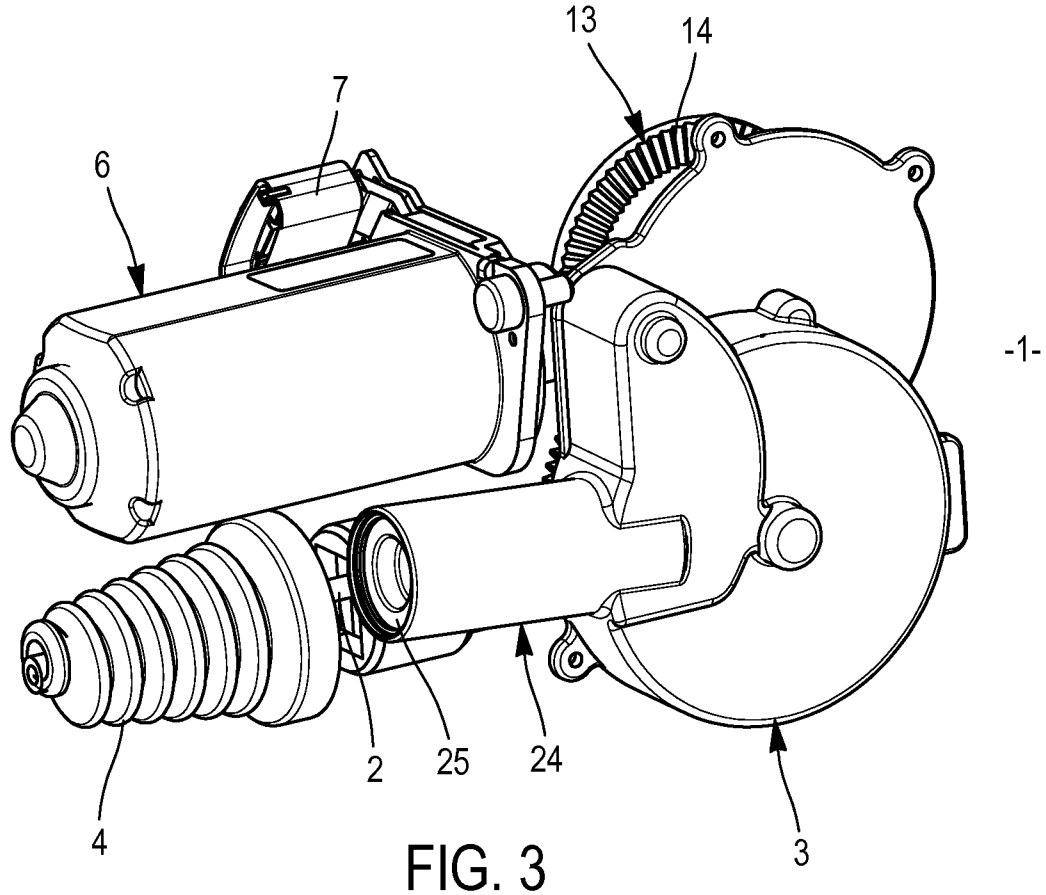

13
14
7
6
-1-
2
25
24
4
3

FIG. 3

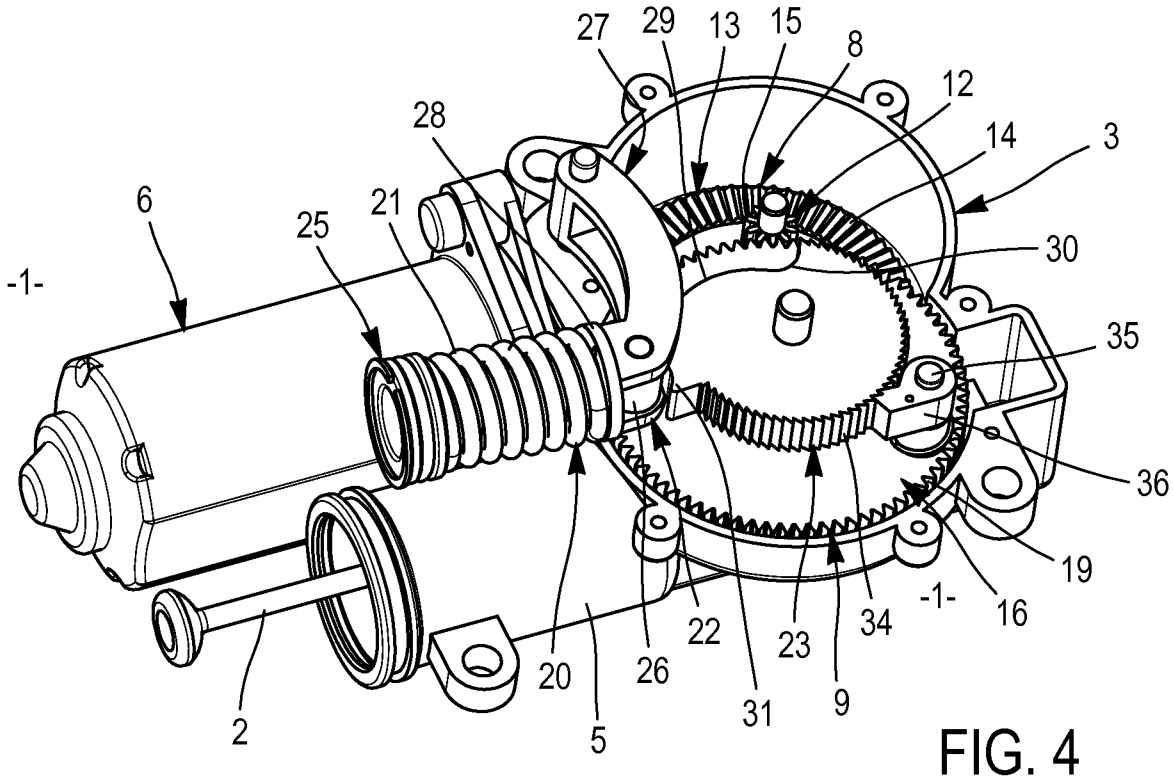

27
29
13
15
8
12
28
14
3
6
21
25
30
-1-
35
36
19
-1-
16
34
22
23
20
26
31
9
2
5

FIG. 4

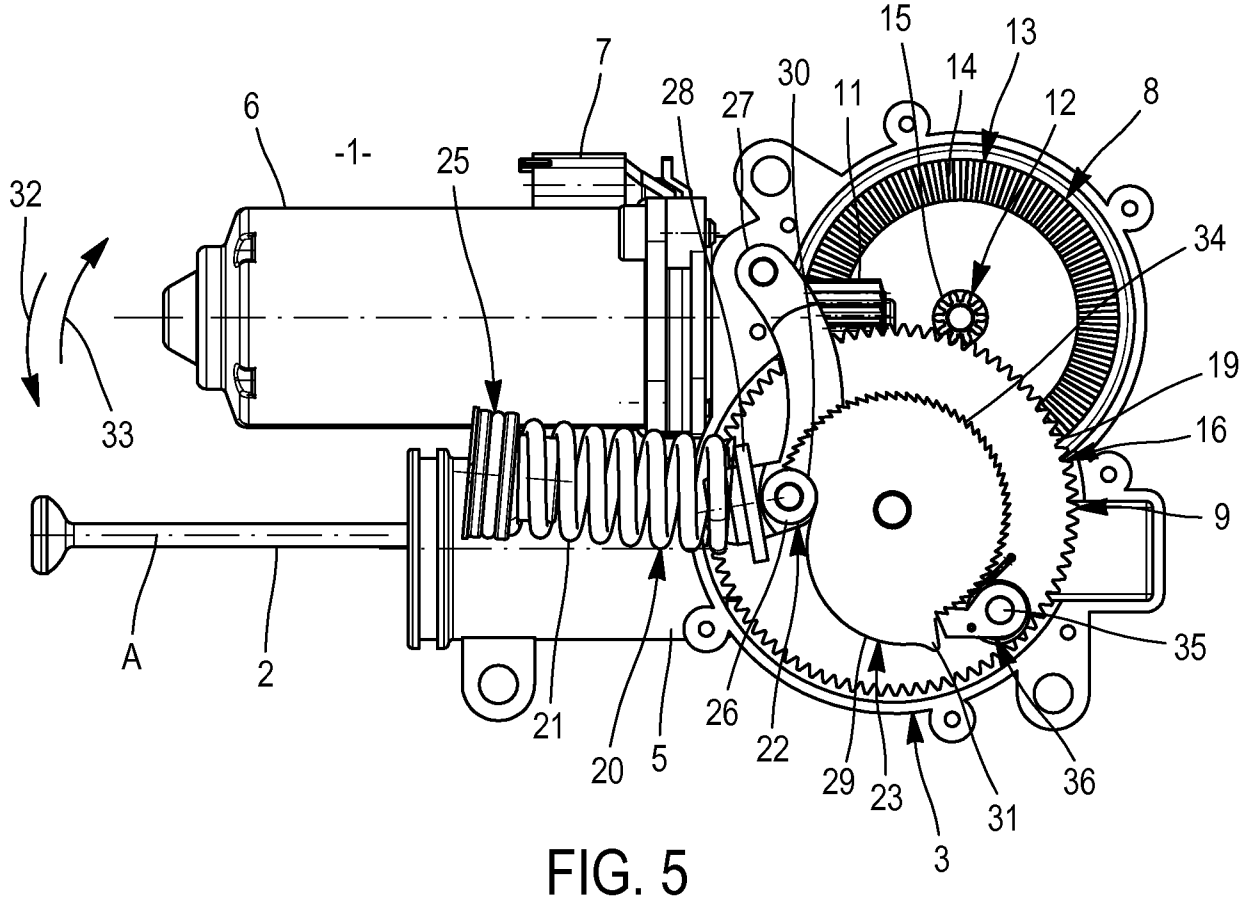

15
13
7
14
28
30
27
11
12
8
6
-1-
25
32
34
19
16
33
9
35
A
2
21
20
5
26
22
29
23
31
36
3

FIG. 5

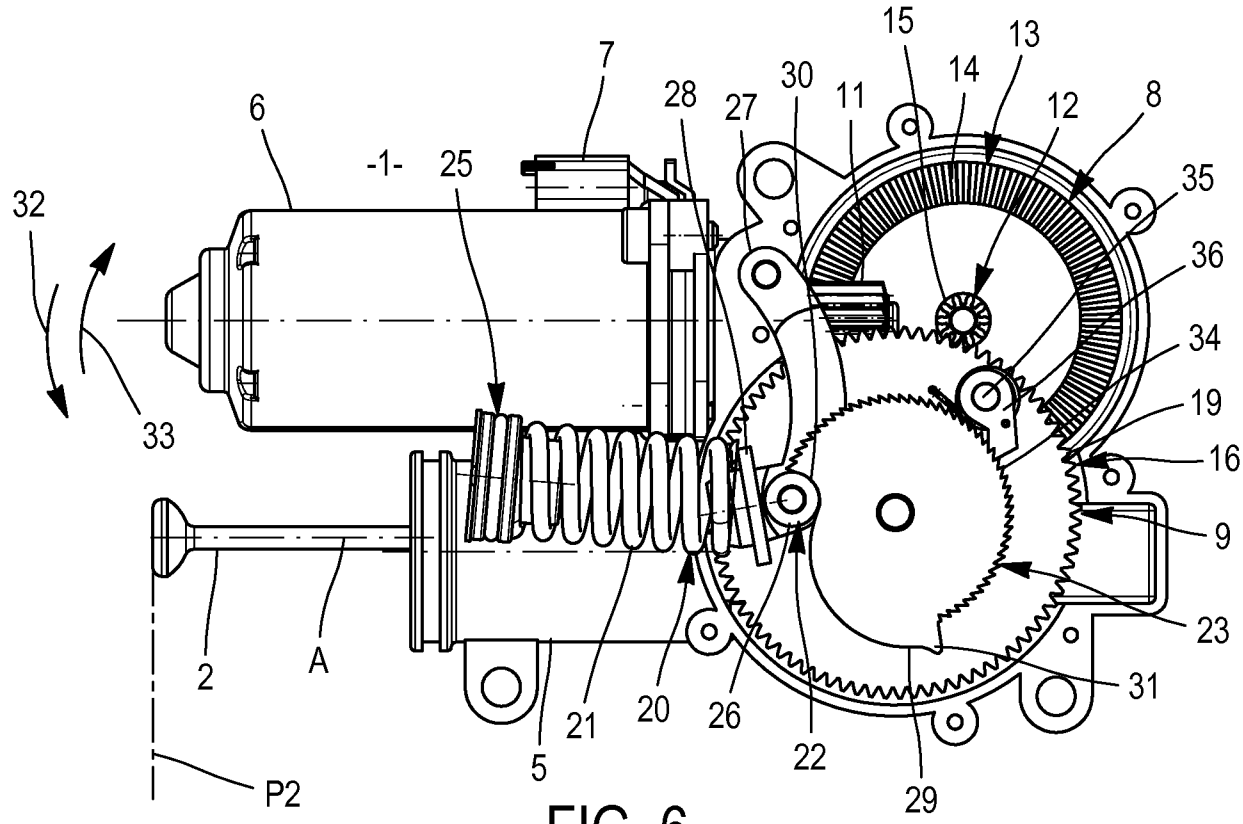

15
13
7
14
28
30
27
11
12
8
6
-1-
25
35
32
36
34
19
16
33
9
23
2
A
31
21
20
26
22
5
29
P2

FIG. 6

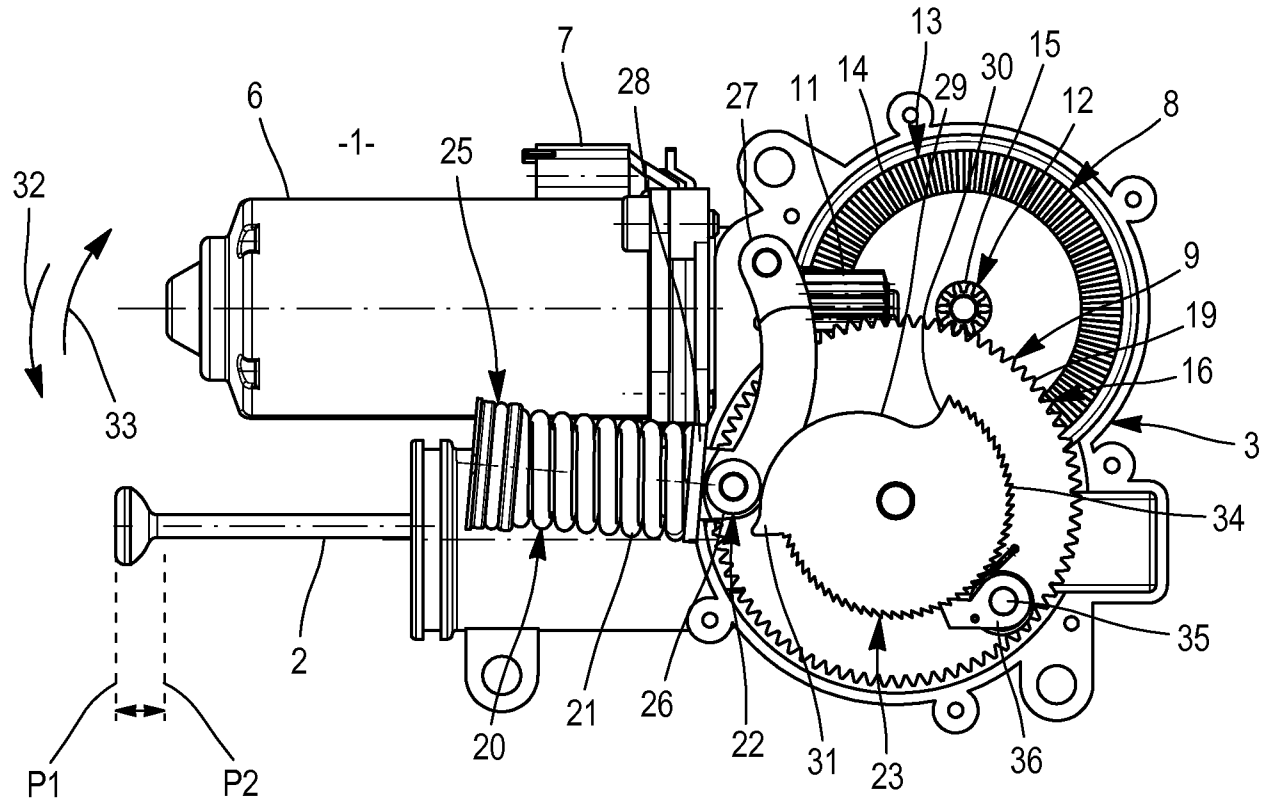

7
28
27
11
14
13
29
30
15
12
8
6
-1-
25
32
9
19
16
3
33
34
2
35
20
21
26
22
31
23
36
P1
P2

FIG. 7

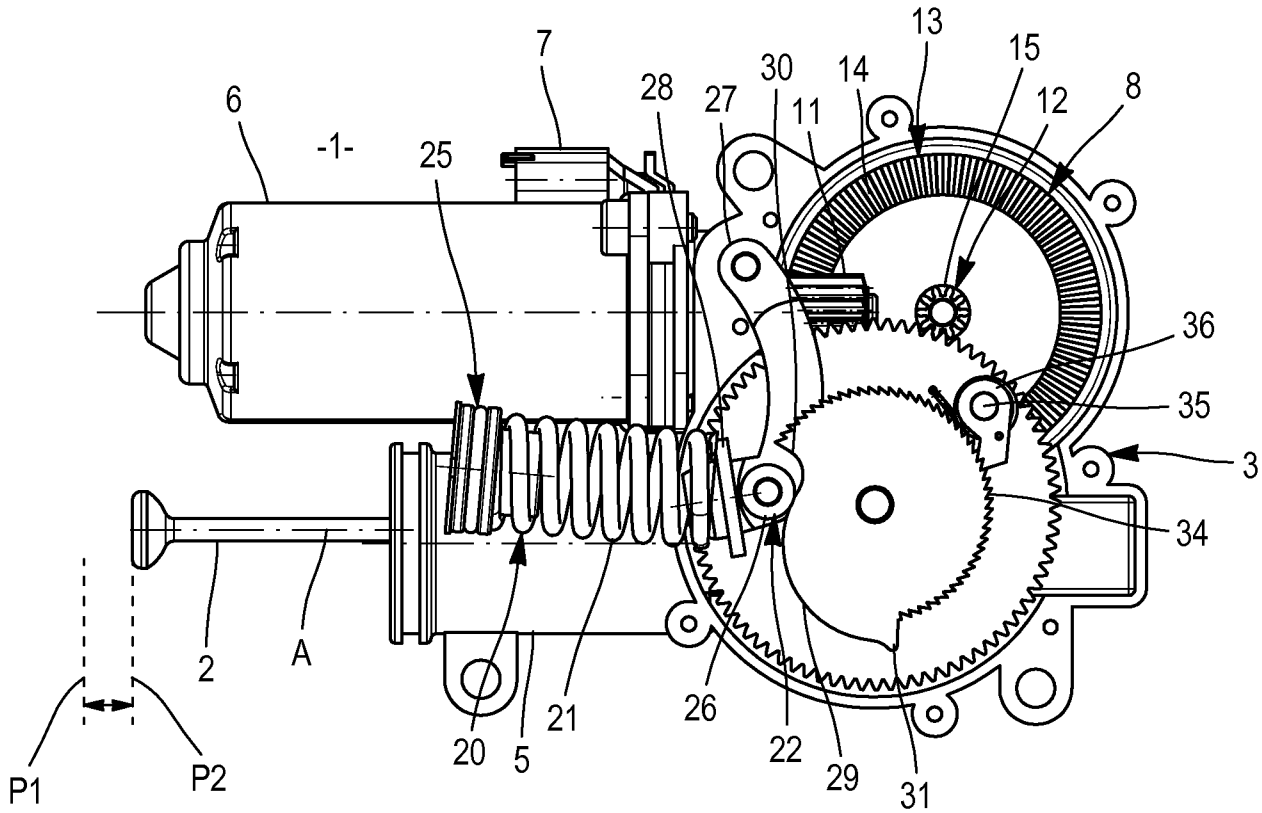

7
28
27
30
14
11
13
15
12
8
6
-1-
25
36
35
3
34
2
A
20
5
21
26
22
29
31
P1
P2

FIG. 8

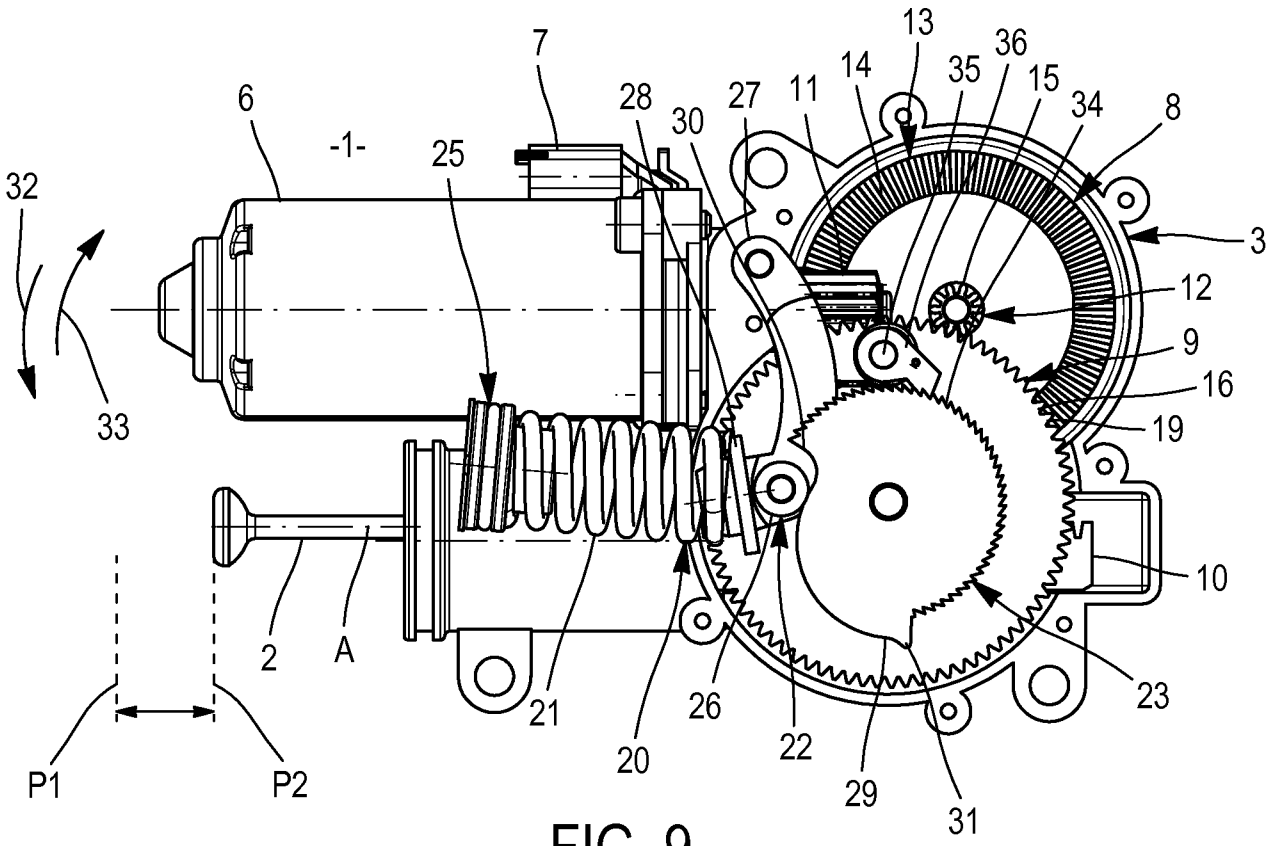

7
13
36
14
35
15
34
8
6
28
30
27
11
-1-
25
3
32
12
9
16
33
19
10
2
A
23
21
26
20
22
29
31
P1
P2

FIG. 9

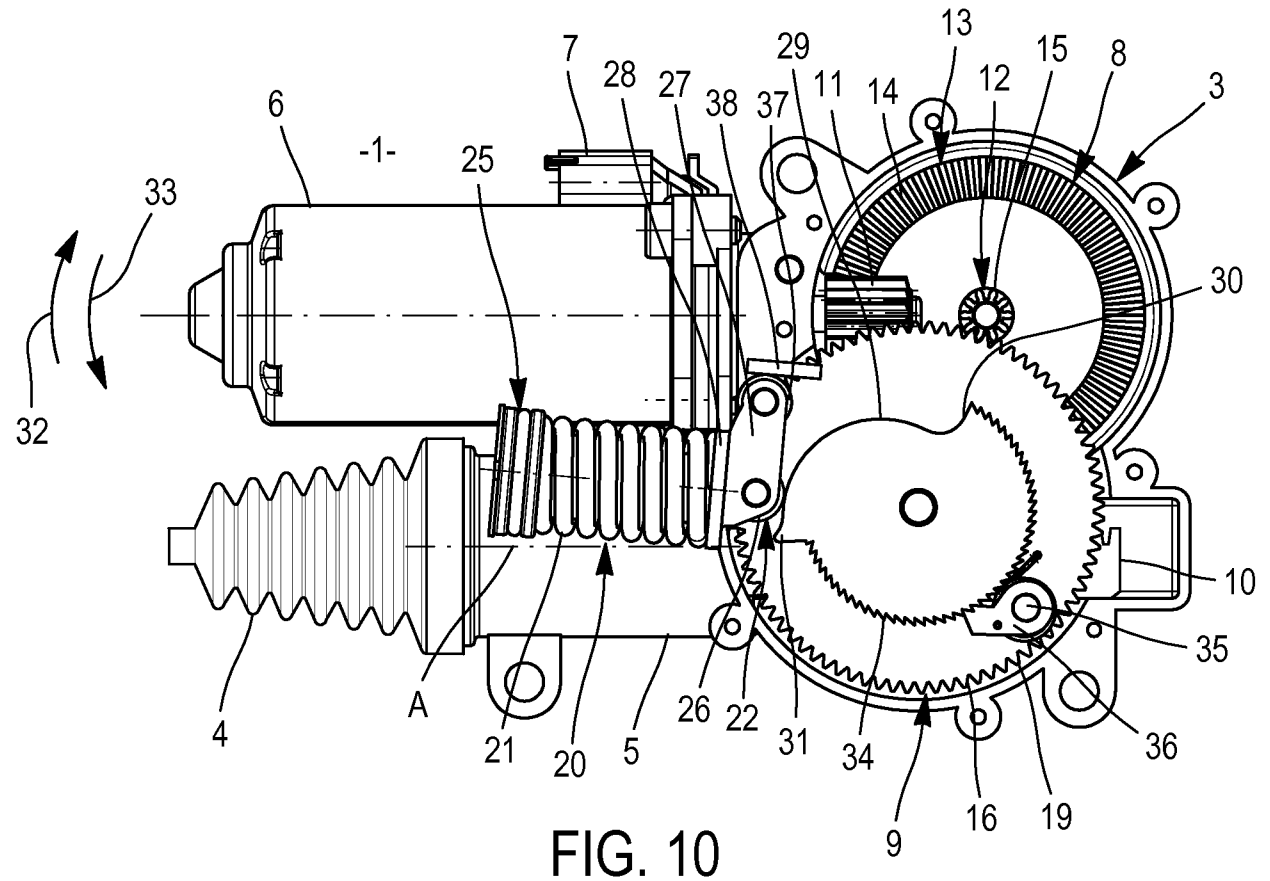

7
13
29
28
15
8
27
38
37
11
14
12
3
6
-1-
25
33
30
32
10
35
4
A
26
22
31
34
36
21
20
5
9
16
19

FIG. 10

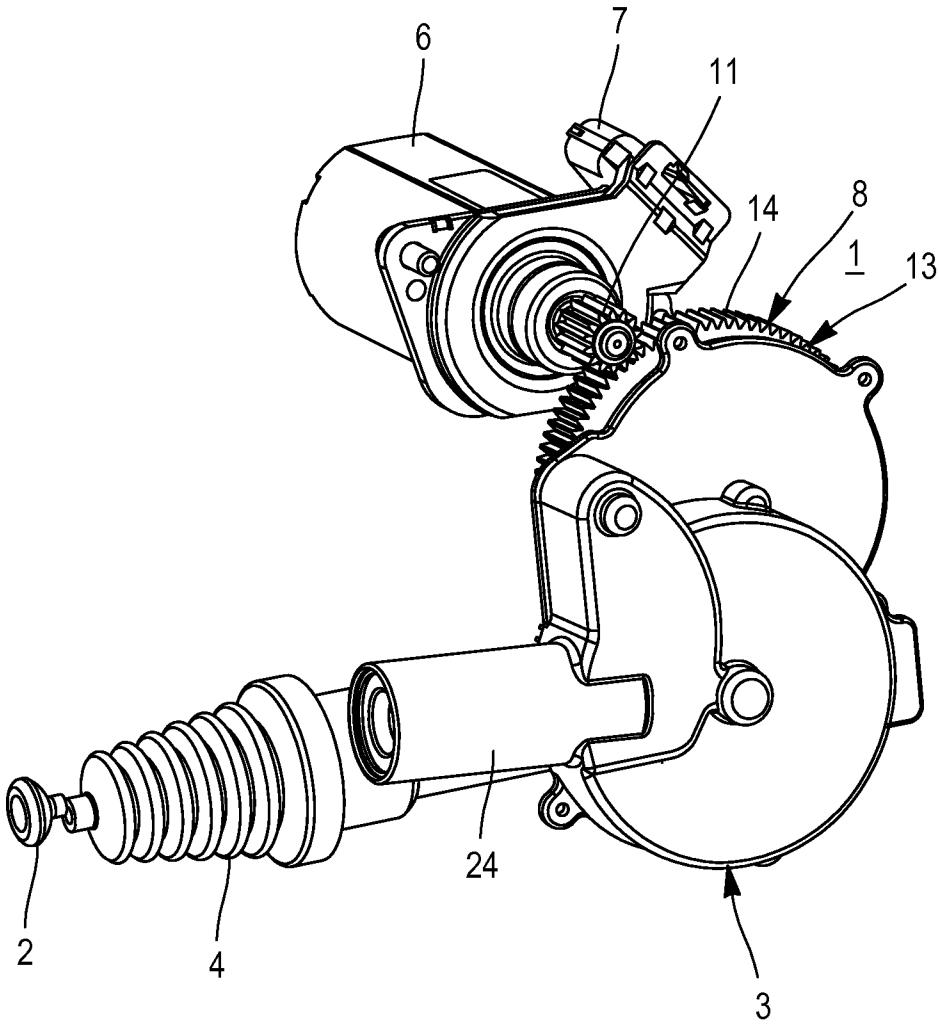


FIG. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/051348

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D28/00 F16D13/75
ADD. F16D23/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 3 022 966 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 1 January 2016 (2016-01-01) abstract; claim 1; figures	1-18
A	US 2011/024252 A1 (KIM JONGYOP [KR] ET AL) 3 February 2011 (2011-02-03) abstract; figures	1-18
A	DE 10 2004 047788 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 6 April 2006 (2006-04-06) paragraphs [0040], [0041]; figures 1,3	1-18
A	DE 10 2013 224958 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 June 2015 (2015-06-11) abstract; figures	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 August 2017	12/09/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Chaloupy, Marc

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2017/051348

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 3022966 A1	01-01-2016	CN 105221593 A	06-01-2016
		DE 102015110186 A1	31-12-2015
		FR 3022966 A1	01-01-2016
		KR 20160001668 A	06-01-2016
US 2011024252 A1	03-02-2011	CN 101985979 A	16-03-2011
		DE 102009044623 A1	03-02-2011
		KR 20110011251 A	08-02-2011
		US 2011024252 A1	03-02-2011
DE 102004047788 A1	06-04-2006	NONE	
DE 102013224958 A1	11-06-2015	CN 106104052 A	09-11-2016
		DE 102013224958 A1	11-06-2015
		EP 3077691 A1	12-10-2016
		WO 2015082101 A1	11-06-2015

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2017/051348

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F16D28/00 F16D13/75
ADD. F16D23/12

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
F16D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 3 022 966 A1 (VALEO EMBRAYAGES [FR]) 1 janvier 2016 (2016-01-01) abrégé; revendication 1; figures	1-18
A	US 2011/024252 A1 (KIM JONGYOP [KR] ET AL) 3 février 2011 (2011-02-03) abrégé; figures	1-18
A	DE 10 2004 047788 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 6 avril 2006 (2006-04-06) alinéas [0040], [0041]; figures 1,3	1-18
A	DE 10 2013 224958 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 11 juin 2015 (2015-06-11) abrégé; figures	1-18

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
30 août 2017	12/09/2017

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Chaloupy, Marc

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2017/051348

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3022966 A1	01-01-2016	CN 105221593 A	06-01-2016
		DE 102015110186 A1	31-12-2015
		FR 3022966 A1	01-01-2016
		KR 20160001668 A	06-01-2016
US 2011024252 A1	03-02-2011	CN 101985979 A	16-03-2011
		DE 102009044623 A1	03-02-2011
		KR 20110011251 A	08-02-2011
		US 2011024252 A1	03-02-2011
DE 102004047788 A1	06-04-2006	AUCUN	
DE 102013224958 A1	11-06-2015	CN 106104052 A	09-11-2016
		DE 102013224958 A1	11-06-2015
		EP 3077691 A1	12-10-2016
		WO 2015082101 A1	11-06-2015