(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
01 novembre 2018 (01.11.2018)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/197674 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60S 1/08 (2006.01) *F16C 32/04* (2006.01)
B60S 1/56 (2006.01) *H02K 7/09* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2018/060886

(22) Date de dépôt international :
27 avril 2018 (27.04.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1753718 28 avril 2017 (28.04.2017) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE [FR/FR] ; CS 90581, ZA L' Agiot, 8 Rue Louis Lormand, LA VERRIERE, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS (FR).

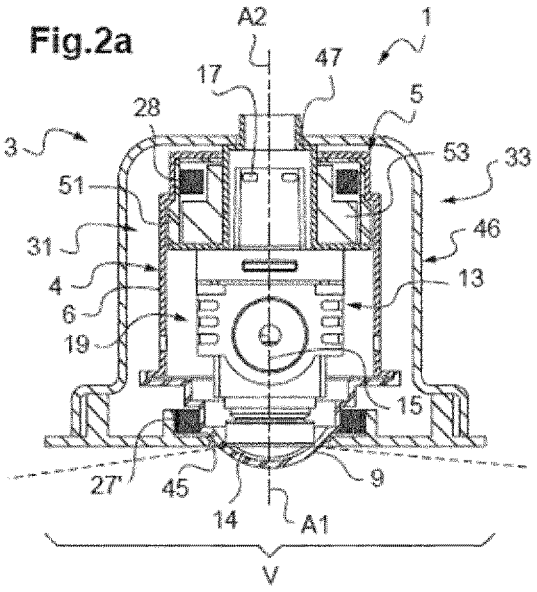
(72) Inventeurs : **BRETAGNOL, Frédéric** ; Valeo Systèmes d'Essuyage, Rue Marie Curie, 63500 ISSOIRE (FR). **HERRADA, Jose-Luis** ; Valeo Systèmes d'Essuyage, ZA L' Agiot, 8 Rue Louis Lormand, CS 90581 LA VERRIERE, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS (FR). **GRASSO, Giuseppe** ; Valeo Systèmes d'Essuyage, Rue Marie Curie, 63500 ISSOIRE (FR). **TREBOUET, Marcel** ; Valeo Systèmes d'Essuyage, ZA L' Agiot, 8 Rue Louis Lormand, CS 90581 LA VERRIERE, 78322 Le Mesnil Saint Denis (FR).

(74) Mandataire : **CALLU-DANSEUX, Violaine** ; ZA L' Agiot, 8 Rue Louis Lormand, CS 90581 LA VERRIERE, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS (FR).

(54) **Title:** MOTORIZED DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE AND ASSOCIATED DRIVING AID SYSTEM

(54) **Titre :** DISPOSITIF MOTORISÉ POUR VÉHICULE AUTOMOBILE ET SYSTÈME D'ASSISTANCE À LA CONDUITE ASSOCIÉ

Fig.2a



(57) **Abstract:** The invention relates to a motorized device (3) for a motor vehicle comprising an accessory (4) for a motor vehicle (100) which accessory is mounted with the ability to move rotationally about an axis of rotation (A1) and a motor (5) configured to drive the rotation of the accessory (4), the said motor (5) comprising a rotor (51) and a stator (53), the motorized device (3) comprising: – a fixed part (33) comprising the stator (53), – a mobile part (31) comprising the rotor (51) and the accessory (4) which rotate as one with the rotor (51). According to the invention, at least one magnetic bearing (28) is positioned between the fixed part (33) and the mobile part (31) of the motorized device (3). The said at least one magnetic bearing (28) comprises at least one first magnetic ring mounted securely attached to the mobile part (31) and at least one second magnetic ring mounted securely attached to the fixed part (33). The invention also relates to a corresponding driving aid system (1).

WO 2018/197674 A1

[Suite sur la page suivante]

(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, JO, 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, 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))*

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif motorisé (3) pour véhicule automobile comportant un accessoire (4) pour véhicule automobile (100) monté mobile en rotation autour d'un axe de rotation (A1) et un moteur (5) configuré pour entrainer en rotation l'accessoire (4), ledit moteur (5) comprenant un rotor (51) et un stator (53), le dispositif motorisé (3) comportant : - une partie fixe (33) comprenant le stator (53), - une partie mobile (31) comprenant le rotor (51) et l'accessoire (4) solidaire en rotation du rotor (51). Selon l'invention, au moins un roulement magnétique (28) est agencé entre la partie fixe (33) et la partie mobile (31) du dispositif motorisé (3). Ledit au moins un roulement magnétique (28) comporte au moins un premier anneau magnétique monté solidaire de la partie mobile (31) et au moins un deuxième anneau magnétique monté solidaire de la partie fixe (33). L'invention concerne également un système (1) d'assistance à la conduite correspondant.

Dispositif motorisé pour véhicule automobile et système d'assistance à la conduite associé

La présente invention se rapporte au domaine des dispositifs motorisés pour véhicules notamment automobiles. En particulier, l'invention s'applique au domaine de l'aide à la conduite et notamment aux systèmes d'assistance à la conduite, implantés sur certains véhicules, le système d'assistance à la conduite pouvant comporter un capteur optique, comme par exemple une caméra comprenant une lentille.

Les dispositifs motorisés peuvent être utilisés pour entrainer en rotation divers équipements ou accessoires de véhicule automobile. La problématique de l'encombrement étant constante dans le domaine automobile, les dispositifs motorisés comportent des moteurs de plus en plus petits tout en maintenant une puissance suffisante et des vitesses de rotation permettant le bon fonctionnement de l'équipement ou l'accessoire. La présente invention concerne en particulier un dispositif motorisé comportant un moteur électrique de petite taille, voire un moteur électrique miniature.

Par moteur électrique de petite taille on entend dans le cadre de la présente invention un moteur pas à pas, un actuateur, un moteur à courant continu avec ou sans balai, un moteur asynchrone ou un moteur synchrone, dont la masse est inférieure à 10 kg, voire inférieure à 1kg, en particulier utilisés pour actionner des équipements pour les véhicules.

Par moteur électrique miniature on entend dans le cadre de la présente invention un moteur pas à pas, un actuateur, un moteur à courant continu avec ou sans balais, un moteur asynchrone ou un moteur synchrone, dont la masse est inférieure à 200g, voire inférieure à 100g, de préférence comprise entre 30 g et 100g, par exemple entre 30 g et 60g.

Il peut s'agir notamment d'un moteur creux.

Par exemple, dans le domaine de l'aide à la conduite, des caméras de vision avant, arrière, ou encore latérales équipent un grand nombre de véhicules automobiles. Afin de conserver un grand angle de vue pour de telles caméras, elles sont généralement installées à l'extérieur des véhicules automobiles à différents endroits selon l'utilisation souhaitée. Dans ce cas, la caméra se trouve fortement exposée aux projections de saletés minérales ou organiques qui peuvent se déposer sur son optique et ainsi réduire son

efficacité, voire la rendre inopérante. Une solution prévoit d'agencer la caméra dans un boitier fermé par un couvercle rotatif entrainé par un dispositif motorisé.

Dans les dispositifs motorisés connus, des roulements mécaniques tels que des roulements à billes, sont utilisés pour guider la rotation de l'équipement ou accessoire mobile solidaire en rotation du rotor par rapport au stator fixe ou un support fixe du dispositif motorisé. Un inconvénient majeur de tels roulements mécaniques est le frottement généré et la nécessité de lubrification. Or certaines huiles de lubrification utilisées peuvent dégazer fortement, voire produire des vapeurs toxiques, ce qui génère de la pollution.

La présente invention se propose de remédier au moins partiellement aux inconvénients ci-dessus mentionnés en proposant un dispositif motorisé pour véhicule automobile permettant de réduire la taille du moteur tout en limitant les problèmes de frottements et de pollution.

À cet effet l'invention a pour objet un dispositif motorisé pour véhicule automobile comportant un accessoire pour véhicule automobile monté mobile en rotation autour d'un axe de rotation et un moteur configuré pour entrainer en rotation l'accessoire, ledit moteur comprenant un rotor et un stator, le dispositif motorisé comportant :

- une partie fixe comprenant le stator, et
- une partie mobile comprenant le rotor et l'accessoire solidaire en rotation du rotor,

Selon l'invention, le dispositif motorisé comporte en outre au moins un roulement magnétique agencé entre la partie fixe et la partie mobile du dispositif motorisé. Ledit au moins un roulement magnétique comporte au moins un premier anneau magnétique monté solidaire de la partie mobile et au moins un deuxième anneau magnétique monté solidaire de la partie fixe.

Un tel roulement magnétique est sans contact et permet de remplacer le ou les roulements mécaniques, tels que des roulements à billes, utilisés dans les dispositifs motorisés de façon à rendre la partie mobile du dispositif motorisé en lévitation permanente par rapport à la partie fixe, sans aucun contact de frottement. Cette solution permet de supprimer toute les frictions et viscosités des roulements des solutions de l'art

antérieur. En outre, ceci permet de supprimer la nécessité de lubrification des roulements ainsi que les risques de dégazage interne.

Ledit dispositif peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes, prises séparément ou en combinaison :

- ledit dispositif comporte entre un et quatre roulements magnétiques ;
- ledit dispositif comporte en outre au moins un roulement mécanique ;
- ledit au moins un roulement mécanique est un roulement à billes ;
- ledit au moins un roulement magnétique est agencé entre le stator et le rotor dudit moteur ;
- ledit au moins un roulement magnétique comporte un nombre prédéfini de premier et deuxième anneaux magnétiques, chaque premier et deuxième anneau magnétique présentant deux faces concentriques de pôles opposés ;
- ledit au moins un premier anneau magnétique est monté solidaire du rotor ;
- ledit au moins un deuxième anneau magnétique est monté solidaire du stator ;
- ledit au moins un premier anneau magnétique est espacé dudit au moins un deuxième anneau magnétique par un entrefer ;
- ledit au moins un roulement magnétique comporte un nombre pair de premiers anneaux magnétiques et de deuxièmes anneaux magnétiques ;
- ledit au moins un roulement magnétique comporte de préférence deux premiers anneaux magnétiques et deux deuxièmes anneaux magnétiques ;
- deux premiers anneaux magnétiques, respectivement deux deuxièmes anneaux magnétiques, sont espacés par un entrefer ;
- ledit au moins un roulement magnétique comporte deux bagues de support concentriques;
- ledit au moins un roulement magnétique présente au moins une portion de forme conique ;
- ledit au moins un roulement magnétique présente au moins une face s'étendant selon une direction oblique par rapport à l'axe de rotation du moteur ;
- le dispositif motorisé comporte au moins deux roulements magnétiques présentant chacun au moins une face s'étendant selon une direction oblique par rapport à l'axe de rotation du moteur ;
- ladite au moins une face s'étendant selon une direction oblique par rapport à l'axe

de rotation du moteur est une face de forme générale conique ou tronconique ;

- les deux roulements magnétiques sont agencés de façon opposée par rapport à un plan médian du moteur perpendiculaire à l'axe de rotation du moteur ;
- le moteur est un moteur creux ;
- le moteur est un moteur sans balais ;
- l'accessoire est par exemple une partie d'un système d'assistance à la conduite ;
- l'accessoire est un moyen de protection d'un capteur optique d'un système d'assistance à la conduite ;
- l'accessoire est au moins partiellement transparent ;
- l'accessoire comporte notamment un élément optique configuré pour être disposé en amont d'une optique du capteur optique.

L'invention concerne également un système d'assistance à la conduite comprenant un capteur optique et un dispositif motorisé tel que défini précédemment. Selon un aspect de l'invention, l'accessoire est un moyen de protection du capteur optique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaitront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 représente de façon schématique un véhicule automobile comprenant un système d'assistance à la conduite comportant un dispositif motorisé selon l'invention,
- la figure 2a est une vue en coupe longitudinale partielle du dispositif motorisé de la figure 1,
- la figure 2b est une vue avant et en perspective du dispositif motorisé de la figure 2a,
- la figure 3 est une vue en coupe représentant de façon schématique une partie d'un exemple de réalisation dispositif motorisé selon l'invention,
- la figure 4 illustre une variante de dispositif motorisé selon l'invention,
- la figure 5 illustre une autre variante de dispositif motorisé selon l'invention,
- la figure 6 illustre encore une autre variante de dispositif motorisé selon l'invention,

- la figure 7 est une vue en perspective d'un roulement magnétique d'un dispositif motorisé des figures 2a à 6,
- la figure 8 est une vue en coupe transversale du roulement magnétique de la figure 7,
- la figure 9a est une vue schématique de face d'un groupe d'un premier anneau magnétique et d'un deuxième anneau magnétique du roulement magnétique des figures 7 et 8, et
- la figure 9b est une vue schématique d'un autre groupe d'un premier anneau magnétique et d'un deuxième anneau magnétique dont les pôles sont inversés par rapport à la figure 9a,
- la figure 10 est une vue en coupe transversale d'un roulement magnétique de l'exemple de la figure 4, et
- la figure 11 est une vue en coupe transversale d'un roulement additionnel de l'exemple de la figure 6.

Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes références.

Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.

Dans la description, on peut indexer certains éléments, comme par exemple premier élément ou deuxième élément. Dans ce cas, il s'agit d'un simple indexage pour différencier et dénommer des éléments proches mais non identiques. Cette indexation n'implique pas une priorité d'un élément par rapport à un autre et on peut aisément interchanger de telles dénominations sans sortir du cadre de la présente description. Cette indexation n'implique pas non plus un ordre dans le temps.

L'invention est du domaine des véhicules automobiles 100. En particulier, l'invention peut s'appliquer à un véhicule automobile 100 équipé d'un système 1 d'assistance à la conduite. Un tel véhicule est schématisé sur la figure 1.

L'invention concerne un dispositif motorisé 3 pour véhicule automobile 100. En

particulier, un tel dispositif motorisé 3 peut faire partie du système 1 d'assistance à la conduite équipant le véhicule automobile 100.

De façon connue, le système 1 d'assistance à la conduite comporte notamment au moins un capteur optique 13. Le capteur optique 13 est par exemple un capteur optique 13 de prise de vues tel qu'une caméra. Il peut s'agir d'un capteur CCD (pour "charged coupled device" en anglais à savoir un dispositif à transfert de charge) ou d'un capteur CMOS comportant une matrice de photodiodes miniatures. Selon une autre variante, il peut s'agir d'un capteur pour télédétection par laser dit capteur LIDAR, acronyme en anglais de "light detection and ranging".

Comme cela est mieux visible sur les figures 2a et 2b, le capteur optique 13 comporte une optique 14 d'axe optique 15. L'optique 14 est par exemple une lentille. Cette optique 14 est par exemple convexe (bombée) de convexité orientée vers l'extérieur du capteur optique 13, telle qu'une optique dite œil de poisson ("fish-eye" en anglais).

Selon l'exemple illustré sur la figure 1, le dispositif motorisé 3 est monté à l'avant du véhicule automobile 100, au niveau d'un pare-chocs. Bien entendu, en variante le dispositif motorisé 3 peut être monté à l'arrière du véhicule automobile 100, par exemple au niveau du pare-chocs ou de la plaque d'immatriculation. Il peut aussi par exemple être monté sur les côtés du véhicule, par exemple au niveau des rétroviseurs.

Le dispositif motorisé 3 peut être fixé selon toute technique connue, sur tout élément 2 du véhicule automobile 100, tel qu'un élément de carrosserie ou un élément extérieur tel qu'un pare-chocs, un rétroviseur ou une plaque d'immatriculation.

Plus précisément, en se référant à la figure 2a, le dispositif motorisé 3 comporte :

- au moins un accessoire 4 pour véhicule automobile 100 monté mobile en rotation autour d'un axe de rotation A1, et
- un moteur 5 configuré pour entrainer en rotation l'accessoire 4.

L'accessoire 4 est par exemple une partie du système d'assistance à la conduite

1. De façon non limitative, l'accessoire 4 peut être un moyen de protection du capteur optique 13 du système 1 d'assistance à la conduite.

L'accessoire 4 peut être au moins partiellement transparent. En particulier lorsque le dispositif motorisé 3 fait partie d'un système 1 d'assistance à la conduite, et que l'accessoire 4 est un moyen de protection du capteur optique 13, l'accessoire 4 est avantageusement en partie ou entièrement transparent.

Selon le mode de réalisation décrit, l'accessoire 4 comporte un boitier 6, mieux visible sur les figures 2a et 2b.

Selon ce mode de réalisation, l'accessoire 4 comporte également avantageusement un élément optique 9.

En ce qui concerne le boitier 6, il est monté mobile en rotation autour de l'axe de rotation A1.

Le boitier 6 peut être centré autour de l'axe de rotation A1 du boitier 6. Dans cet exemple, le boitier 6 est de forme générale sensiblement cylindrique.

Le boitier 6 peut être réalisé en tout matériau approprié connu de l'homme du métier, par exemple de l'aluminium ou un polycarbonate thermo conducteur.

Par ailleurs, le capteur optique 13 est dans cet exemple monté dans le boitier 6. Pour ce faire, le boitier 6 comporte un logement 19 (voir figure 2a) configuré pour recevoir le capteur optique 13, par exemple de sorte que l'axe optique 15 du capteur optique 13, soit confondu avec l'axe de rotation A1 du boitier 6.

Le logement 19 peut également recevoir le moteur 5, par exemple ici à l'arrière du boitier 6.

De préférence, le boitier 6 est un boitier étanche.

L'élément optique 9, quant à lui, est destiné à protéger l'optique 14 du capteur optique 13 des projections éventuelles de salissures ou débris solides qui pourraient abimer cette optique 14. Il s'agit donc d'un élément de protection, ou plus précisément d'un masque de protection du capteur optique 13, et c'est cet élément optique 9 qui est soumis aux agressions provenant de l'extérieur, c'est-à-dire aussi bien des projections d'eau, de polluants, de graviers que des dépôts de polluants ou des traces d'eau.

L'élément optique 9 est agencé à l'avant du dispositif motorisé 3 de façon à faire

face à une scène de route dont le capteur optique 13 est configuré pour participer à la prise de vues.

Le moteur 5 est par exemple agencé du côté opposé à l'élément optique 9.

L'élément optique 9 est par exemple transparent. Cet élément optique 9 peut être réalisé en verre ou en un matériau plastique transparent tel que du polycarbonate.

L'élément optique 9 peut être réalisé d'une seule pièce avec le boitier 6. En alternative, le boitier 6 et l'élément optique 9 peuvent être réalisés par deux pièces distinctes solidarisées. À titre d'exemple non limitatif, la solidarisation entre le boitier 6 et l'élément optique 9 peut se faire par soudure par ultrasons. Le boitier 6 étant solidaire de l'élément optique 9, cela forme un bloc étanche empêchant ainsi l'introduction de salissures à l'intérieur du boitier 6 destiné à recevoir le capteur optique 13 et le moteur 5.

L'élément optique 9 est agencé à l'avant de l'accessoire 4, dans cet exemple à l'avant du boitier 6. L'avant du boitier 6 ou de l'accessoire 4 s'entend de la partie destinée à faire face à la scène de route dont le capteur optique 13 participe à la prise de vues, lorsque l'accessoire 4 est monté sur le véhicule automobile 100 (figure 1). Par opposition, l'arrière du boitier 6 (figures 2a, 2b) s'entend de la partie du boitier 6 opposée à l'avant du boitier 6 ; l'arrière du boitier 6 est donc la partie la plus éloignée de la scène de route dont le capteur optique 13 participe à la prise de vues.

En outre, l'élément optique 9 est également monté mobile en rotation autour de l'axe de rotation A1. Plus précisément, le boitier 6 peut être agencé de façon à être entrainé en rotation par le moteur 5 (figure 2a), ce qui permet la rotation de l'élément optique 9. L'élément optique 9 est donc configuré pour être entrainé en rotation avec le boitier 6, de façon à permettre une protection de l'élément optique 9 par un effet centrifuge.

L'élément optique 9 est avantageusement disposé de façon centrée par rapport à l'axe de rotation A1. Cet élément optique 9 présente notamment une symétrie de révolution par rapport à l'axe de rotation A1.

Pat ailleurs, selon le mode de réalisation illustré, l'élément optique 9 est distinct du capteur optique 13. Cet élément optique 9 est configuré pour être disposé en amont du capteur optique 13, plus précisément en amont de l'optique 14 du capteur optique 13. En particulier, l'élément optique 9 peut être disposé de sorte que l'axe de rotation A1 de

l'élément optique 9 soit confondu avec l'axe optique 15 du capteur optique 13. Dans la présente, le terme amont est défini par rapport à l'axe optique 15 et par rapport à la scène de route dont le capteur optique 13 participe à la prise de vues. Autrement dit, on comprend par « en amont » de l'optique 14, une position dans laquelle l'élément optique 9 est disposé entre l'optique 14 et la scène de route dont le capteur optique 13 participe à la prise de vues, selon l'axe optique 15.

L'élément optique 9 étant disposé en amont de l'optique 14 du capteur optique 13, sa réalisation dans un matériau transparent permet de ne pas nuire à l'efficacité du capteur optique 13.

En outre, l'élément optique 9 est dimensionné de façon à recouvrir toute la surface de l'optique 14.

À l'assemblage du dispositif motorisé 3 et du capteur optique 13 sur le véhicule automobile 100 (en se référant également à la figure 1), l'élément optique 9 est agencé de façon centrée par rapport au capteur optique 13, plus précisément de façon centrée par rapport à l'optique 14.

Avantageusement, en se référant de nouveau aux figures 2a et 2b, l'élément optique 9 présente une forme générale sensiblement similaire à la forme de l'optique 14. Dans cet exemple, l'élément optique 9 est au moins en partie de forme sensiblement convexe, avec une courbe sensiblement parallèle à la surface courbée de l'optique 14 du capteur optique 13.

Selon une alternative non représentée, l'élément optique 9 peut être formé par une lentille externe du capteur optique 13.

En outre, afin d'éviter un phénomène de condensation entre l'optique 14 et l'élément optique 9, la surface interne de l'élément optique 9 présente avantageusement une propriété antibuée. La surface interne de l'élément optique 9 est la surface destinée à être agencée en regard de l'optique 14 du capteur optique 13. En particulier la surface interne de l'élément optique 9 présente un revêtement antibuée.

En variante ou en complément, la surface externe de l'élément optique 9 peut présenter une ou plusieurs des propriétés suivantes : hydrophobe, filtre infra-rouge, photocatalytique, super hydrophobe, oléophobe, lipophobe, hydrophile, ou encore super hydrophile, résistance aux gravillons, ou encore tout autre traitement de surface permettant de réduire l'adhésion des salissures. En particulier, grâce aux propriétés

hydrophobes de la surface externe de l'élément optique 9, des gouttes d'eau éventuelles ruissèleront sur la surface externe sans laisser de traces car l'eau ne pourra pas adhérer sur cette surface externe.

En se référant plus particulièrement à la figure 2a, en qui concerne le moteur 5, il s'agit notamment d'un moteur miniature. On entend par moteur miniature, un moteur de petite taille en particulier adapté pour des équipements dans le domaine automobile.

En particulier, il s'agit d'un moteur 5 creux.

À titre d'exemple non limitatif, il peut s'agir plus particulièrement d'un moteur sans balais, aussi connu sous la dénomination « brushless motor » en anglais.

Le moteur 5 peut avoir une vitesse de rotation comprise entre 1000 et 50000 tours/minute, de préférence entre 5000 et 20000 tours/minute, et de manière encore préférée entre 7000 et 15000 tours/minute. Le moteur 5 est par exemple alimenté électriquement par une alimentation reliée au circuit électrique général du véhicule automobile 100 (en se référant également à la figure 1).

Le moteur 5 est configuré pour entrainer en rotation l'accessoire 4, à savoir dans cet exemple le boitier 6 et l'élément optique 9 solidaire du boitier 6.

Le moteur 5 est monté rotatif autour d'un axe de rotation A2. Dans l'exemple illustré sur la figure 2a, le moteur 5 est agencé de sorte que son axe de rotation A2 est confondu avec l'axe de rotation A1 de l'élément optique 9, et avec l'axe optique 15 du capteur optique 13.

Le moteur 5 comprend un rotor 51 et un stator 53. Le stator 53 est fixe et le rotor 51 est mobile en rotation par rapport au stator fixe 53.

Selon le mode de réalisation décrit, le boitier 6 et l'élément optique 9 sont solidaires en rotation du rotor 51 du moteur 5.

Selon le mode de réalisation illustré, le rotor 51 est disposé autour du stator 53. Le stator 53 est donc intérieur et le rotor 51 extérieur. Bien entendu, cette disposition n'est pas limitative et on peut envisager un agencement inverse dans lequel le rotor 51 est monté rotatif à l'intérieur du stator 53 extérieur.

En outre, le moteur 5 est dans cet exemple agencé dans le prolongement du capteur optique 13. Le moteur 5 étant creux, il peut recevoir au moins en partie le capteur optique 13. En particulier, selon la configuration illustrée, c'est le stator 53 fixe

du moteur 5 qui est creux et peut recevoir une partie du capteur optique 13. Il s'agit ici d'une partie arrière du capteur optique 13 du côté opposé à l'optique 14, encore plus précisément il s'agit d'une partie support 17, notamment fixe, du capteur optique 13.

Le dispositif motorisé 3 comporte donc :

- une partie mobile 31 comprenant le rotor 51, et
- une partie fixe 33 comprenant le stator 53.

Selon le mode de réalisation décrit, la partie mobile 31 du dispositif motorisé 3 comporte également et au moins un élément mobile solidaire en rotation avec le rotor 51, tel que notamment l'accessoire 4, c'est-à-dire le boitier 6 et l'élément optique 9 dans cet exemple.

De même, la partie fixe 33 peut comprendre également un élément ou support fixé au stator 53. Bien entendu, l'élément ou support peut être fixé directement ou non au stator 53. De façon non limitative, dans cet exemple, la partie fixe 33 du dispositif motorisé 3 comporte un support fixe 46 permettant de monter le dispositif motorisé 3 sur le véhicule automobile 100, en se référant également à la figure 1. On parle également de support de fixation.

Ce support fixe 46 est notamment fixé au stator 53.

En se référant plus particulièrement aux figures 2a et 2b, le support fixe 46 peut comprendre une partie avant qui présente une ouverture 45 pour le passage de l'élément optique 9 et de l'optique 14 du capteur optique 13, pour permettre ainsi la vision vers l'extérieur. Cette ouverture 45 est par exemple prévue de façon à être agencée en regard d'une ouverture complémentaire de l'élément 2 du véhicule automobile 100 (en se référant également à la figure 1), de sorte qu'une fois le support fixe 46 installé sur l'élément 2 du véhicule automobile 100, l'optique 14 du capteur optique 13 et l'élément optique 9 font saillie de l'ouverture 45 et de l'ouverture présente dans l'élément 2 du véhicule automobile 100 (voir figures 1 à 2b).

Le support fixe 46 comporte avantageusement également une ouverture 47, à l'arrière du dispositif motorisé 3, mieux visible sur la figure 2a, pour permettre le raccordement du capteur optique 13 à des câbles (non représentés) nécessaires au fonctionnement du capteur optique 13. Avantageusement, on prévoit un agencement étanche à l'arrière du dispositif motorisé 3 pour le passage des câbles ou fils afin de

limiter l'entrée de vapeur d'eau et/ou autres contaminants dans le boitier 6. En particulier, l'ouverture 47 est protégée de manière étanche afin de limiter l'entrée de vapeur d'eau et/ou autres contaminants dans le boitier 6.

En référence aux figures 2a et 3 à 11, le dispositif motorisé 3 comprend en outre au moins un roulement 27, 28, 270, 280, 29, 27', 28'.

Selon l'exemple représenté sur la figure 2a ou de façon schématique sur les figures 3 à 5, le dispositif motorisé 3 comprend deux roulements 27 ou 270 ou 27', et 28 ou 280 ou 28', ou plus de deux roulements 27, 28, 29, comme illustré sur la figure 6. Les roulements 27, 270, 27', 28, 280, 28', 29 sont représentés de façon schématique sur les figures 2a et 3 à 6.

Dans l'exemple des figures 2a, 3 et 6 à 9b, le ou les roulements 27 ou 27', et 28 ou 28', ou encore 29, sont de forme générale sensiblement annulaire ou cylindrique, ou encore de forme générale de disque. En alternative, comme illustré sur les figures 4, 5 et 10, le ou les roulements 270, 280 peuvent présenter au moins une portion de cône, comme cela sera décrit plus en détail par la suite.

Ces roulements 27, 270, 27', 28, 280, 28', 29 sont chacun agencés entre la partie mobile 31 et la partie fixe 33 du dispositif motorisé 3.

De plus, les roulements 27, 270, 27', 28, 280, 28' ou 29 sont agencés de manière concentrique avec le moteur 5.

En se référant à l'exemple particulier illustré sur la figure 2a, un roulement, à savoir le roulement 27' dans l'exemple de la figure 2a, peut être disposé à l'extérieur du boitier 6, entre l'élément optique 9 et une partie, notamment une partie avant, du support fixe 46. Ce roulement 27' permet la rotation du boitier 6 par rapport au support fixe 46. Un autre roulement, le roulement 28 dans l'exemple de la figure 2a, est disposé entre le rotor 51 et le stator 53 du moteur 5. Ce roulement 28 permet la rotation du boitier 6 solidaire au rotor 51 par rapport au stator 53 du moteur 5.

En alternative, comme représenté de façon schématique sur la figure 3 ou la figure 6, les deux roulements 27 et 28 peuvent être agencés entre le rotor 51 et le stator 53.

Selon l'invention, le dispositif motorisé 3 comporte au moins un roulement magnétique 27 ou 270, 28 ou 280, ou encore 29 agencé entre la partie fixe 33 et la partie

mobile 31 du dispositif motorisé 3.

En particulier pour une telle application, le dispositif motorisé 3 peut comprendre de façon non limitative entre un et quatre roulements magnétiques 27 ou 270, 28 ou 280, ou encore 29.

Selon le mode de réalisation illustré sur la figure 2a, au moins un des roulements 27', 28 précédemment décrits est donc un roulement magnétique. C'est par exemple le roulement 28 agencé entre le rotor 51 et le stator 53 du moteur 5, qui est un roulement magnétique. À l'inverse, on peut envisager que ce soit le roulement 27' disposé entre l'élément optique 9 et le support fixe 46 qui soit le roulement magnétique.

L'autre roulement, par exemple le roulement 27' selon le mode de réalisation de la figure 2a, peut être enlevé. Dans ce cas, le dispositif motorisé 3 peut comprendre un unique roulement 28 qui est un roulement magnétique.

En variante, l'autre roulement, par exemple le roulement 27' dans l'exemple de la figure 2a, peut être un roulement mécanique tel qu'un roulement à billes. Dans ce cas, le dispositif motorisé 3 peut comporter au moins un roulement magnétique 28 et au moins un roulement mécanique 27'. Un tel roulement mécanique tel qu'un roulement à billes est bien connu et n'est pas décrit plus en détail dans la présente. Une telle variante est également schématisée de façon simplifiée sur la figure 5 avec un roulement magnétique 270 et un roulement à billes 28'. Comme décrit par la suite, selon cette variante le roulement magnétique 270 présente au moins une portion de cône, par exemple le roulement magnétique 270 est de forme générale conique ou tronconique. De la sorte, il présente au moins une face s'étendant de façon oblique par rapport à l'axe de rotation A2 du moteur 5. Cet agencement permet de contraindre le roulement mécanique 28'.

En alternative, les deux roulements 27 ou 270 et 28 ou 280 peuvent être des roulements magnétiques, comme schématisé sur la figure 3 ou 4 ou encore la figure 6.

En variante ou en complément de l'une ou l'autre de ces variantes, le dispositif motorisé 3 peut comprendre en plus du roulement ou des roulements 27 ; 270 ; 27', 28 ; 280 ; 28', un ou plusieurs roulements additionnels 29 comme représenté de façon schématique sur la figure 6 ou 11. Avantageusement, de tels roulements additionnels 29 sont également des roulements magnétiques de façon à ne pas rajouter de frottement ou de bruit.

En référence aux figures 7 à 9b, on décrit plus en détail un exemple de réalisation de roulement magnétique tel que le roulement 28 pour un dispositif motorisé 3 selon le mode de réalisation décrit. Sur les figures 7 et 8, le roulement magnétique est désigné par la référence 28, mais bien entendu, cet exemple de réalisation peut s'appliquer pour un roulement magnétique 27 ou encore pour un roulement additionnel 29 lorsqu'il est magnétique.

Le roulement magnétique 27, 28, 29 comporte un nombre prédéfini d'anneaux magnétiques 61, 63. En particulier, le roulement magnétique 27, 28, 29 comporte au moins un premier anneau magnétique 61 monté solidaire de la partie mobile 31 et au moins un deuxième anneau magnétique 63 monté solidaire de la partie fixe 33.

À cet effet, le roulement magnétique 27, 28, 29 comporte par exemple deux bagues de support 67 et 69 concentriques. La bague de support 67 forme une bague externe et la bague de support 69 forme une bague interne disposée à l'intérieur de la bague de support externe 67. Les bagues de support 67, 69 peuvent notamment être métalliques.

Chaque premier, respectivement deuxième, anneau magnétique 61, 63 présente deux faces concentriques de pôles opposés. Autrement dit chaque premier, respectivement deuxième, anneau magnétique 61, 63 présente une face de pôle nord et une face de pôle sud. Les faces de pôles opposés sont schématisées par des hachures de sens opposé sur les figures 3 à 11.

Selon le mode de réalisation illustré sur les figures 3, et 6 à 9b, le roulement magnétique 27, 28, ou encore 29 est de forme annulaire ou cylindrique, de sorte que les faces des premier et deuxième anneaux magnétiques 61, 63 sont des faces cylindriques.

De plus, l'au moins un premier anneau magnétique 61 peut être monté solidaire du rotor 51 et l'au moins un deuxième anneau magnétique 63 peut être monté solidaire du stator 53 (voir figures 3 à 6).

Pour ce faire, le ou les premiers anneaux magnétiques 61 sont fixés sur la bague de support externe 67, elle-même fixée au rotor 51 dans cet exemple. Également, le ou les deuxièmes anneaux magnétiques 63 sont fixés sur la bague de support interne 69, elle-même fixée au stator 53 dans cet exemple.

Le(s) premier(s) anneau(x) magnétique(s) 61 et le(s) deuxième(s) anneau(x)

magnétique(s) 63 sont agencés avec des faces en regard de même pôle, de façon à se repousser mutuellement, comme cela est schématisé par les flèches F1, F2 sur les figures 3 à 6. Ceci permet de maintenir le rotor 51 en lévitation par rapport au stator 53.

Dans l'exemple illustré sur les figures 7 à 9b, le ou chaque deuxième anneau magnétique 63 est agencé dans le ou un premier anneau magnétique 61 associé, de sorte que les faces en regard du premier 61 et du deuxième 63 anneaux magnétiques sont de même pôle. Autrement dit, si la face externe du premier anneau magnétique 61 est de pôle nord et que sa face interne est de pôle sud, la face du deuxième anneau magnétique en regard de la face interne du premier anneau magnétique 61 est également de pôle sud. Bien entendu, l'inverse est également vrai.

De préférence, le roulement magnétique 28, ou 27 comporte un nombre pair de premiers anneaux magnétiques 61 et de deuxièmes anneaux magnétiques 63. À titre d'exemple non limitatif comme illustré dans les exemples des figures 3, 6, 7 et 8, le roulement magnétique 28, respectivement 27, comporte deux premiers anneaux magnétiques 61 et deux deuxièmes anneaux magnétiques 63. Autrement dit, chaque roulement magnétique 28, 27, comporte par exemple deux rangées de premiers et deuxièmes anneaux 61, 63 qui s'opposent. On pourrait envisager également un nombre pair de premiers et deuxièmes anneaux magnétiques pour les roulements additionnels 29.

En se référant à la figure 8, deux groupes G1, G2 d'anneaux magnétiques 61, 63 sont disposés en série axiale pour former le roulement magnétique 28. Ces deux groupes d'anneaux magnétiques sont espacés par un entrefer e_1, également appelé premier entrefer. Chaque groupe comporte un premier anneau magnétique 61 et un deuxième anneau magnétique 63.

Le premier entrefer e_1 est avantageusement constant. On peut envisager de disposer un isolant dans ce premier entrefer e_1.

Également, chaque premier anneau magnétique 61 est espacé d'un deuxième anneau magnétique 63 par un autre entrefer e_2, également appelé deuxième entrefer. Le deuxième entrefer e_2 est avantageusement de même valeur entre tous les premiers anneaux magnétiques 61 et deuxièmes anneaux magnétiques 63. Cet indexage des entrefers e_1 et e_2 permet uniquement de les différencier sans impliquer de priorité entre ces deux entrefers e_1, e_2. Bien entendu, les entrefers e_1 et e_2 peuvent être prévus

indépendamment l'un de l'autre. Notamment, on peut prévoir que chaque premier anneau magnétique 61 soit espacé d'un deuxième anneau magnétique 63 par un entrefer e_2, sans prévoir de groupes d'anneaux magnétiques 61, 63 espacés par un entrefer e_1.

En se référant de nouveau à la figure 8, il convient de noter que les groupes G1, G2 d'anneaux magnétiques sont espacés axialement du premier entrefer e1 et que chaque groupe d'anneaux magnétiques est configuré conformément à ce qui a été précédemment décrit, à savoir avec les faces en regard du premier 61 et du deuxième 63 anneaux magnétiques constituant ce groupe qui sont de même nature de pôle.

Il convient également de noter, tel que cela est compréhensible de l'orientation des traits hachurés présents dans la représentation de ces anneaux sur la figure 8, que la polarité d'un groupe G1 de roulements est l'inverse de la polarité de l'autre groupe G2 de roulements. En d'autres termes, si les faces en regard des anneaux magnétiques constituant un premier groupe G1 forment chacune un pôle nord, les faces en regard des anneaux magnétiques constituant le deuxième groupe G2 forment alors chacune un pôle sud.

La séparation du roulement magnétique en deux groupes d'anneaux magnétiques et la présence d'un isolant dans le premier entrefer e1 permet de s'assurer du passage du champ magnétique par les bagues de support 67, 69, métalliques, qui assurent une accélération de la circulation du flux magnétique et un renforcement du champ magnétique produit.

Le fait d'avoir un nombre pair de groupes d'anneaux magnétiques permet d'avoir la même quantité de pôles nord et sud dans les faces en regard des anneaux magnétiques en conservant des dimensions équivalentes d'un anneau magnétique à l'autre. On pourrait envisager un nombre impair de groupes d'anneaux magnétiques dès lors que, par exemple dans une configuration à trois groupes d'anneaux ici non représentée, le groupe d'anneaux magnétiques disposé au centre est surdimensionné axialement par rapport aux groupes d'anneaux magnétiques disposés latéralement.

Par ailleurs, dans l'exemple des figures 2a, 3, 6 et 8, le ou les roulements 27 ou 27', et 28 sont agencés de façon coaxiale avec le moteur 5.

Notamment, les faces des roulements magnétiques 27, 28 s'étendent parallèlement aux faces du rotor 51 et du stator 53. Autrement dit, les faces des

roulements 27, 28, qui sont, dans cet exemple, cylindriques, s'étendent selon une direction formant un angle nul avec l'axe de rotation A2 du moteur 5.

Plus précisément, dans l'exemple particulier illustré sur la figure 8, le roulement magnétique 28 est de forme annulaire ou cylindrique dont l'axe est confondu avec l'axe de rotation A2 du moteur 5, et le premier entrefer e_1 correspond à un entrefer axial.

Également selon cet exemple particulier de la figure 8, avec le roulement magnétique 28 de forme annulaire ou cylindrique dont l'axe est confondu avec l'axe de rotation A2 du moteur 5, le deuxième entrefer e_2 correspond à un entrefer radial.

Dans le cas particulier d'un roulement additionnel 29 tel que représenté sur la figure 6 et la figure 11, un premier anneau magnétique 61 est agencé en regard d'un deuxième anneau magnétique 63 avec des faces en regard de même pôle, de façon à se repousser mutuellement, comme cela est schématisé par les flèches F1, F2 (voir figure 6). Le premier anneau magnétique 61 est espacé du deuxième anneau magnétique 63 par un entrefer e_2 (voir figure 11). Contrairement à la variante de réalisation précédemment décrite en référence à la figure 8, l'entrefer e_2 entre les premier et deuxième anneaux magnétiques 61, 63 correspond à un entrefer axial, et non plus radial.

Par ailleurs, afin de garantir une stabilité axiale du rotor 51 en lévitation par rapport au stator 53 grâce aux roulements magnétiques 27, 270, 28, 280, on peut prévoir au moins un moyen de centrage axial ou d'arrêt tel qu'une butée par exemple, afin d'éviter un déplacement du rotor 51 dans le sens longitudinal du moteur 5, comme schématisé par la double flèche F sur les figures 3 à 6.

Le centrage axial peut être obtenu à l'aide d'au moins un deuxième roulement, notamment un deuxième roulement mécanique, tel que le roulement 27' dans l'exemple illustré sur la figure 2a ou le roulement 28' dans l'exemple illustré sur la figure 5. On obtient alors une solution hybride avec à la fois au moins un roulement magnétique 27 ; 270, ou 28 ; 280 et au moins un roulement mécanique 28' ou 27'.

En variante (voir figure 4) ou en complément (voir figure 5), au moins un roulement magnétique 270, voire l'ensemble des roulements magnétiques 270, 280 peut présenter au moins une partie agencée de façon oblique par rapport à l'axe de rotation

A2 du moteur 2. Dans cet exemple au moins une face s'étend au moins partiellement selon une direction oblique par rapport à l'axe de rotation A2 du moteur 5.

Pour ce faire, selon l'exemple de réalisation illustré sur les figures 4, 5 et 10, le roulement magnétique 270 ou 280 peut présenter au moins une portion de forme conique. Par exemple, le roulement magnétique 270, 280 est de forme générale conique ou tronconique.

Sur la figure 10, le roulement magnétique est désigné par la référence 280, mais bien entendu, cet exemple de réalisation peut s'appliquer pour un roulement magnétique 270 ou encore pour un roulement additionnel 29 lorsqu'il est magnétique.

Seules les différences des roulements magnétiques 270, 280 par rapport aux roulements 27, 28 précédemment décrits sont explicitées ci-après.

Selon le mode de réalisation illustré sur les figures 4, 5 et 10, le roulement magnétique 270, 280, étant de forme conique ou tronconique, les faces des premier(s) et deuxième(s) anneaux magnétiques 61, 63 sont des faces coniques ou tronconiques.

Selon l'exemple particulier des figures 4, 5 et 10, les faces des premier(s) et deuxième(s) anneaux 61, 63 au niveau de la portion conique de chaque roulement 270, 280 s'étendent selon une direction oblique par rapport à l'axe de rotation A2 du moteur 5.

À titre d'exemple, la ou les faces des premier(s) et deuxième(s) anneaux 61, 63 au niveau de la portion conique du roulement magnétique 280, respectivement 270, peuvent s'étendre selon une direction inclinée d'un angle α inférieur à 50°, plus précisément compris entre 30° et 50°, de préférence de l'ordre de 45°, par rapport à l'axe de rotation A2 du moteur 5.

Dans l'exemple de la figure 10, seul un groupe d'un premier anneau magnétique 61 et d'un deuxième anneau magnétique 63 est illustré. Bien entendu, en alternative et de façon similaire à l'exemple de réalisation de la figure 8, plusieurs groupes de premier et deuxième anneaux magnétiques 61, 63 peuvent être prévus, et peuvent être espacés deux par deux d'un entrefer e_1.

En outre, de façon similaire au mode de réalisation décrit en référence à la figure 8, chaque premier anneau magnétique 61 est espacé d'un deuxième anneau magnétique 63 par un entrefer e_2.

Par ailleurs, dans le cas de plusieurs roulements magnétiques 270, 280, ou 29 (en se référant également à la figure 6), l'angle d'inclinaison α peut être choisi et adapté indépendamment pour chaque roulement magnétique 270, 280, ou 29. Autrement dit, les angles d'inclinaison α des faces des portions coniques des roulements magnétiques 270, 280, ou 29 peuvent être choisi égaux ou différents. Enfin, l'angle d'inclinaison α des faces des portions coniques de l'un et/ou l'autre des roulements magnétiques 270, 280, 29 peut être adapté pour favoriser la force transversale ou la force radiale selon les applications. Par ailleurs, l'angle d'inclinaison α peut être adapté en fonction de la qualité des premier(s) et deuxième(s) anneaux magnétiques de façon à contrôler le déplacement du rotor 51.

En outre, selon la variante représentée sur la figure 4, les deux roulements magnétiques 270, 280 sont avantageusement agencés de façon opposée par rapport un plan médian du moteur 5, perpendiculaire à l'axe de rotation A2 du moteur 5. Cette solution est particulièrement avantageuse lorsque le dispositif motorisé 3 comporte uniquement des roulements magnétiques 270, 280 sans roulement mécanique supplémentaire. En effet, cet agencement opposé ou en chevrons des roulements magnétiques 270, 280 permet de contrôler le déplacement longitudinal du moteur 5, plus précisément du rotor 51, sans nécessiter de pièces supplémentaires et permet d'éviter l'utilisation d'un roulement mécanique qui rajouterait des frottements et du bruit en fonctionnement.

En variante ou en complément, le contrôle du déplacement longitudinal du moteur 5, plus précisément du rotor 51, est assuré par le ou les roulements additionnels 29 qui sont avantageusement également des roulements magnétiques (voir figure 6). Pour ce faire, ce(s) roulement(s) additionnel(s) 29 est(sont) agencé(s) de façon à exercer une contrainte, ici axialement, permettant de limiter le déplacement axial du rotor 51. Dans l'exemple illustré, le(s) roulement(s) additionnel(s) 29 sont agencés de sorte que les faces des premier et deuxième anneaux magnétiques 61, 63 s'étendent selon un axe perpendiculaire à l'axe de rotation A2 du moteur 5, vertical par rapport à la disposition des éléments sur la figure 6. En outre, dans l'exemple illustré, ce(s) roulement(s) additionnel(s) 29 est(sont) agencé(s) autour des faces latérales du moteur 5, ici du stator 53.

Ainsi, dans le cas d'un dispositif motorisé 3 comportant un accessoire 4 ayant pour fonction la protection de l'optique 14 d'un capteur optique 13, lors de l'entrainement en rotation du boitier 6 et de l'élément optique 9, la force centrifuge que les éventuelles salissures subissent est supérieure à l'adhérence de ces salissures sur l'élément optique 9. Les éventuelles salissures déposées sur la surface externe de l'élément optique 9 sont éjectées de l'élément optique 9 et ne perturbent pas le champ de vision V du capteur optique 13.

L'utilisation d'un ou plusieurs roulements magnétiques 27, 270, 28, 280, 29 comprenant chacun au moins un premier et au moins un deuxième anneaux magnétiques 61, 63 agencés de sorte que les flux magnétiques s'opposent les uns aux autres, comme schématisé par les flèches F1, F2, assure le maintien en lévitation du rotor 51 entrainant le boitier 6 et l'élément optique 9 par rapport au stator 53, en supprimant les problèmes de friction dus à l'utilisation de roulements mécaniques tels que les roulements à billes dans les solutions de l'art antérieur. Ceci permet donc de gagner en puissance et donc permet de diminuer la taille du moteur 5. Il a été constaté qu'avec une telle solution la taille du moteur 5 peut être divisée par deux pour une même puissance que dans les solutions de l'art antérieur utilisant uniquement des roulements mécaniques.

En outre, il n'est plus nécessaire avec un tel roulement magnétique 27, 270, 28, 280, 29 de prévoir une lubrification du roulement comme dans les solutions de l'art antérieur avec des roulements mécaniques, ce qui évite les problèmes de dégazage du lubrifiant et supprime les risques de pollution inhérents à ce dégazage.

REVENDICATIONS

1. Dispositif motorisé (3) pour véhicule automobile comportant un accessoire (4) pour véhicule automobile (100) monté mobile en rotation autour d'un axe de rotation (A1) et un moteur (5) configuré pour entrainer en rotation l'accessoire (4), ledit moteur (5) comprenant un rotor (51) et un stator (53), le dispositif motorisé (3) comportant :
   - une partie fixe (33) comprenant le stator (53), et
   - une partie mobile (31) comprenant le rotor (51) et l'accessoire (4) solidaire en rotation du rotor (51),

   caractérisé en ce que le dispositif motorisé (3) comporte en outre au moins un roulement magnétique (27, 270, 28, 280, 29) agencé entre la partie fixe (33) et la partie mobile (31) du dispositif motorisé (3), ledit au moins un roulement magnétique (27, 270, 28, 280, 29) comportant au moins un premier anneau magnétique (61) monté solidaire de la partie mobile (31) et au moins un deuxième anneau magnétique (63) monté solidaire de la partie fixe (33).

2. Dispositif (3) selon la revendication précédente, comportant en outre au moins un roulement mécanique (27', 28').

3. Dispositif (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit au moins un roulement magnétique (27, 270, 28, 280, 29) est agencé entre le stator (53) et le rotor (51) dudit moteur (5).

4. Dispositif (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit au moins un roulement magnétique (27, 270, 28, 280, 29) comporte un nombre prédéfini de premier et deuxième anneaux magnétiques (61, 63), chaque premier et deuxième anneau magnétique (61, 63) présentant deux faces concentriques de pôles opposés.

5. Dispositif (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit au moins un premier anneau magnétique (61) est espacé dudit au moins un deuxième anneau magnétique (63) par un entrefer (e_2).

6. Dispositif (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel

ledit au moins un roulement magnétique (27, 270, 28, 280, 29) comporte un nombre pair de premiers anneaux magnétiques (61) et de deuxièmes anneaux magnétiques (63).

7. Dispositif (3) selon la revendication précédente, dans lequel deux premiers anneaux magnétiques (61), respectivement deux deuxièmes anneaux magnétiques (63), sont espacés par un entrefer (e_1).

8. Dispositif (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit au moins un roulement magnétique (27, 270, 28, 280, 29) comporte deux bagues de support (67, 69) concentriques.

9. Dispositif (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel ledit au moins un roulement magnétique (270, 280, 29) présente au moins une face s'étendant selon une direction oblique par rapport à l'axe de rotation (A2) du moteur (5).

10. Dispositif (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moteur (5) est un moteur creux.

11. Dispositif (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'accessoire (4) est un moyen de protection d'un capteur optique (13) de système (1) d'assistance à la conduite, l'accessoire (4) comportant notamment un élément optique (9) configuré pour être disposé en amont d'une optique (14) du capteur optique (13).

12. Système (1) d'assistance à la conduite pour véhicule automobile comprenant un capteur optique (13) et un dispositif motorisé (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, l'accessoire (4) étant un moyen de protection du capteur optique (13).

Fig.1

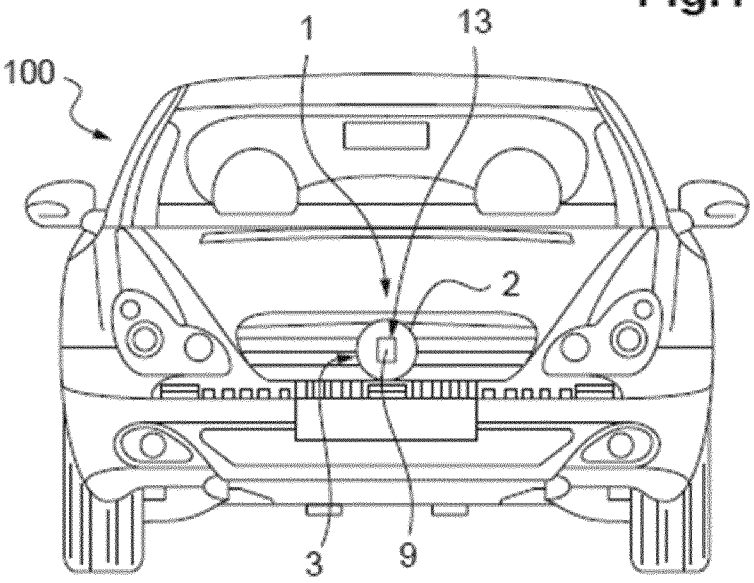


Fig.2a

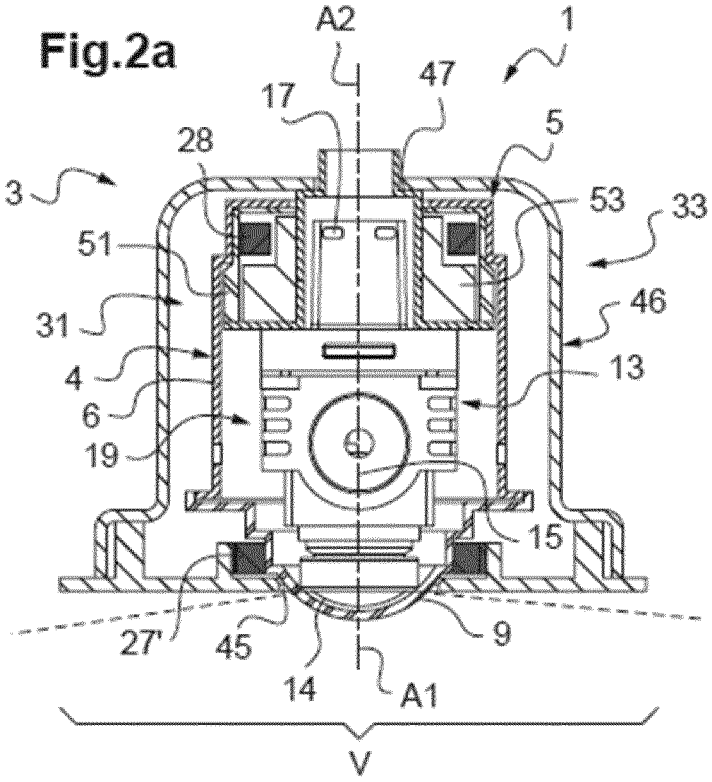


Fig.2b

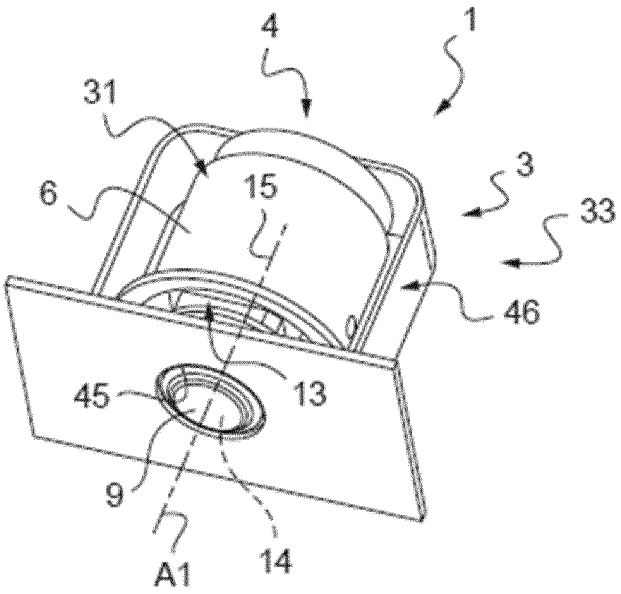

4
1
31
3
6
15
33
46
45
13
9
A1
14

Fig.3

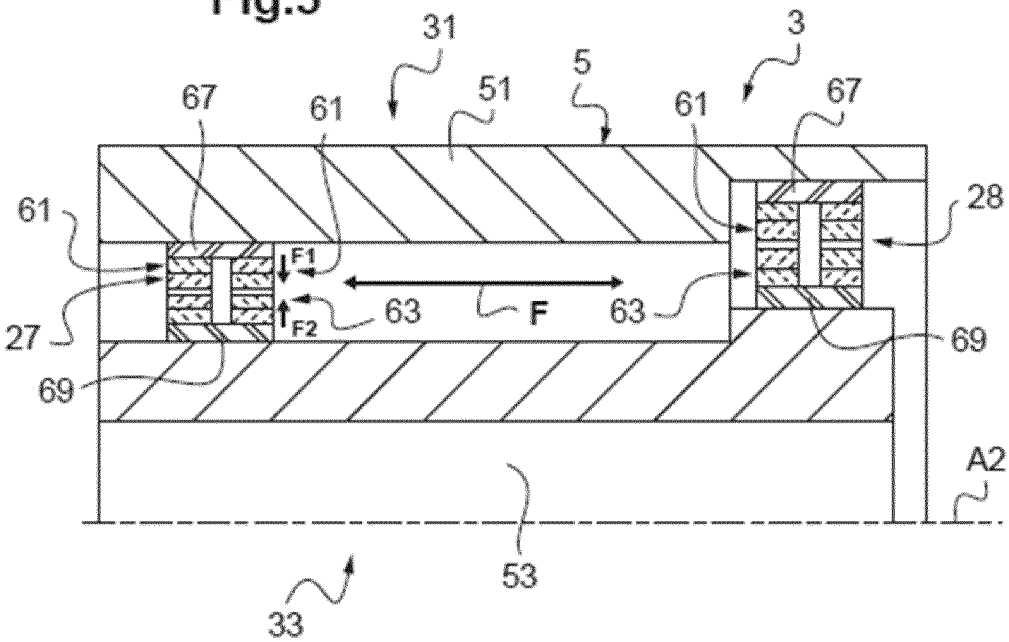

31
3
5
67
61
51
61
67
61
28
F1
F2
63
F
63
27
69
69
A2
53
33

Fig.4

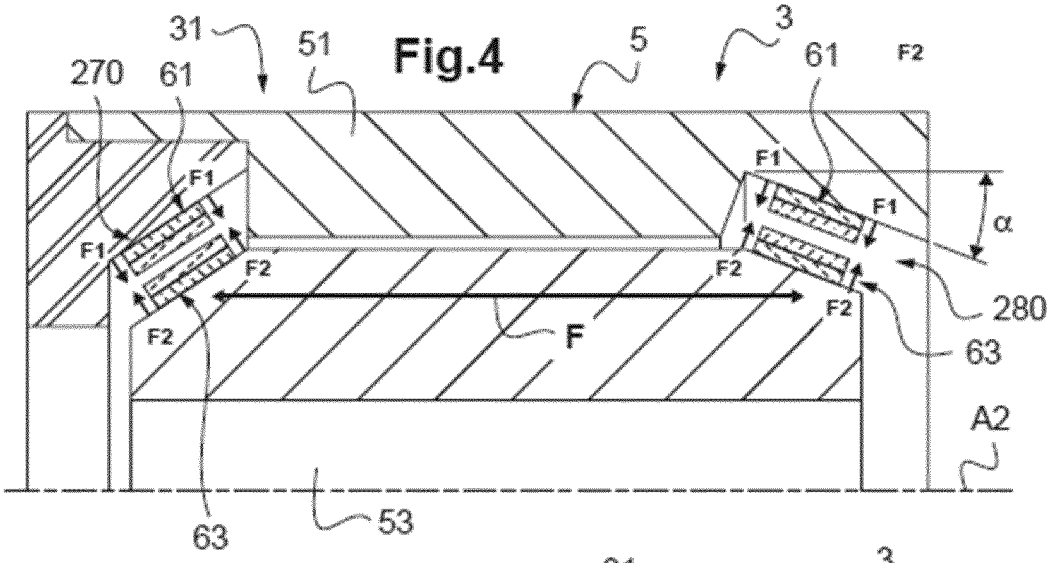


Fig.5

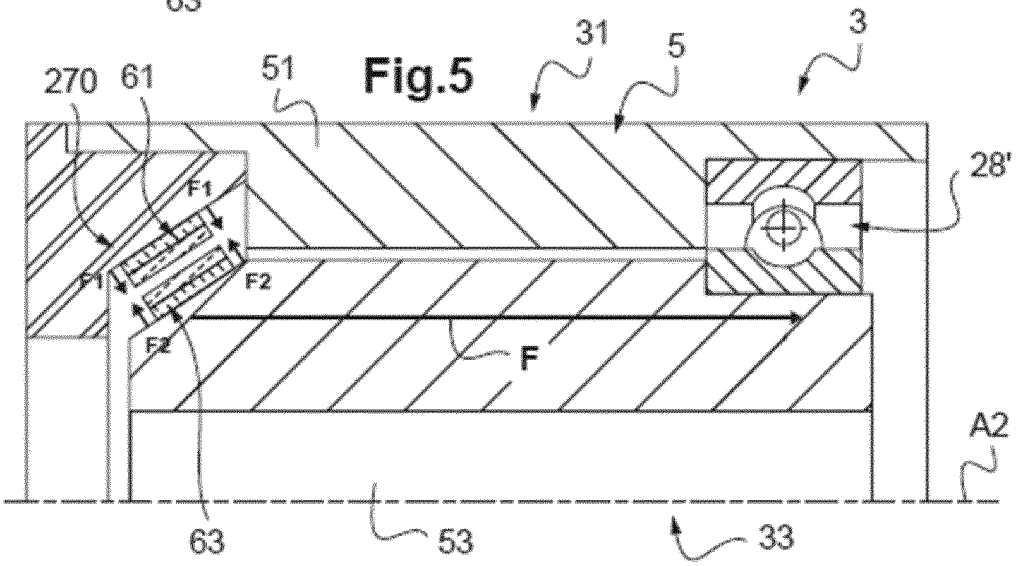


Fig.6

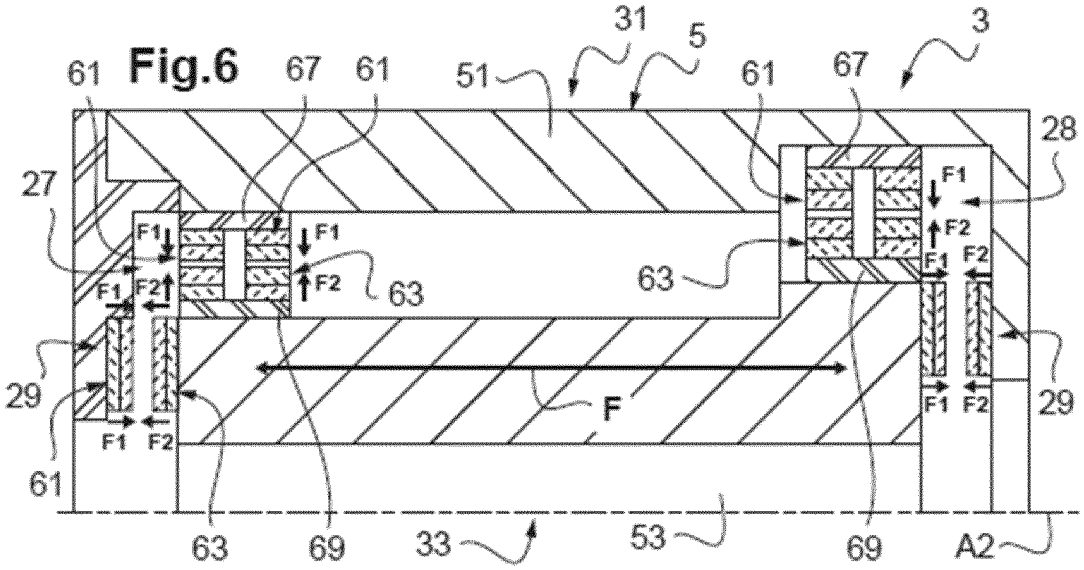


Fig.7

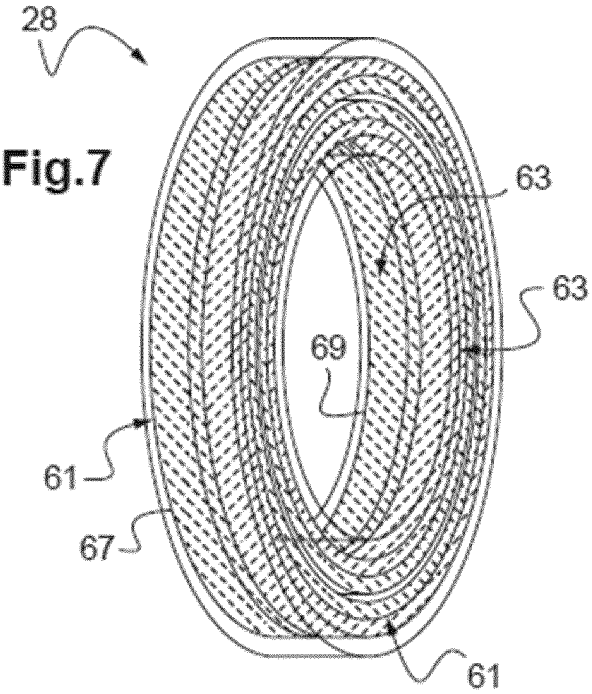


Fig.8

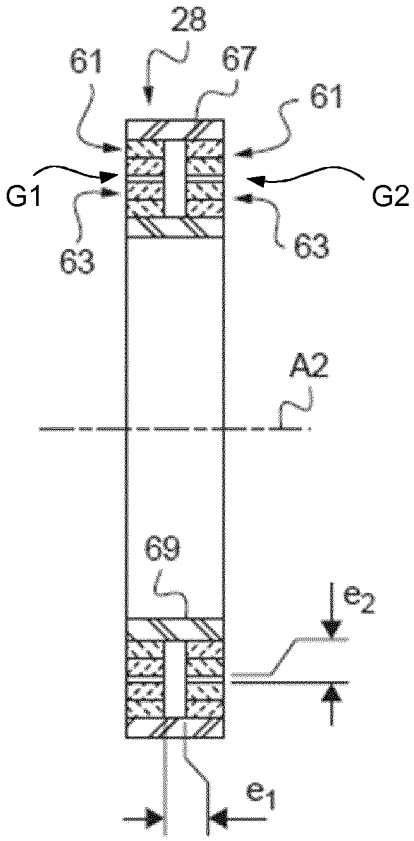


Fig.9a

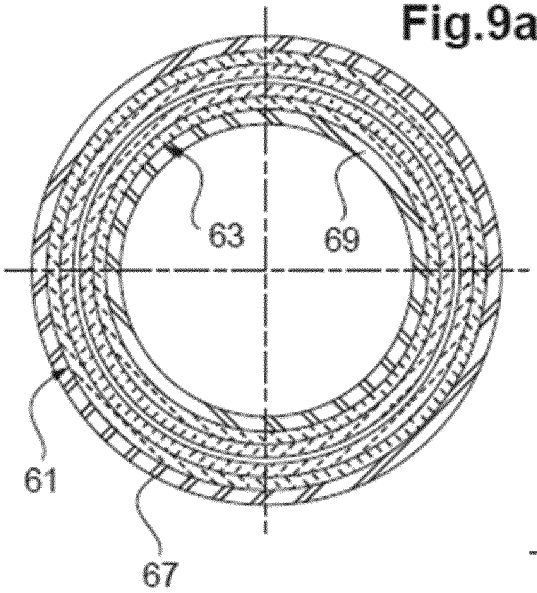
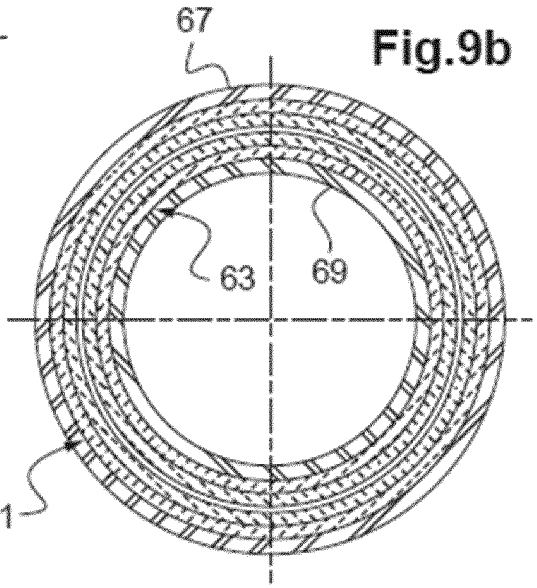


Fig.9b



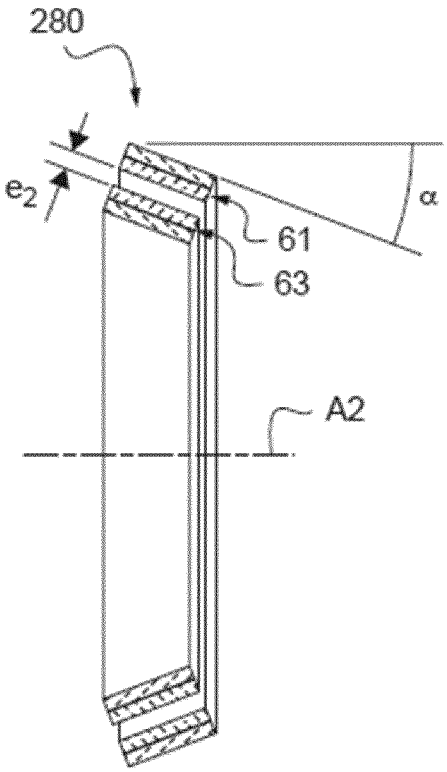


Fig.10

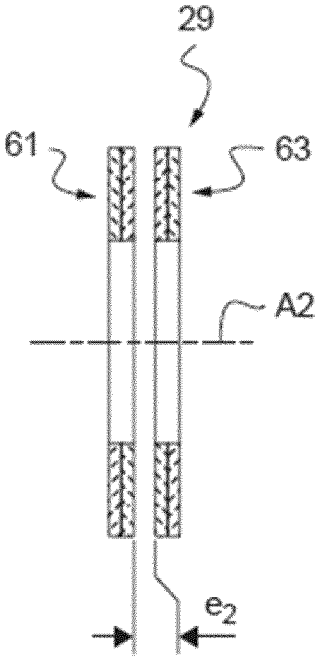


Fig.11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/060886

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60S1/08 B60S1/56 F16C32/04 H02K7/09
ADD.

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)
B60S F16C H02K

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 5 998 899 A (ROSEN HAROLD A [US] ET AL) 7 December 1999 (1999-12-07) column 2, line 64 - column 3, line 6 column 10, line 53 - column 12, line 6; figures 1,2A,2B,3	1-10 11,12
Y	US 2011/181725 A1 (MATSUURA MITSUYASU [JP] ET AL) 28 July 2011 (2011-07-28) paragraphs [0006] - [0009], [0054] - [0055]; figures 1B,2,6A-6D	11,12
X	US 2011/298921 A1 (OSADA AKINORI [JP] ET AL) 8 December 2011 (2011-12-08) paragraphs [0009] - [0010], [0060] - [0074], [0104] - [0115]; figure 4	1-12

☐ 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
2 July 2018	10/07/2018

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	Veillas, Erik

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2018/060886

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5998899 A	07-12-1999	AU 3473397 A	07-01-1998
		US 5998899 A	07-12-1999
		WO 9748169 A1	18-12-1997
US 2011181725 A1	28-07-2011	CN 102135705 A	27-07-2011
		DE 102011003069 A1	28-07-2011
		JP 2011155468 A	11-08-2011
		US 2011181725 A1	28-07-2011
US 2011298921 A1	08-12-2011	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/EP2018/060886

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B60S1/08 B60S1/56 F16C32/04 H02K7/09
ADD.

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)
B60S F16C H02K

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 5 998 899 A (ROSEN HAROLD A [US] ET AL) 7 décembre 1999 (1999-12-07)	1-10
Y	colonne 2, ligne 64 - colonne 3, ligne 6 colonne 10, ligne 53 - colonne 12, ligne 6; figures 1,2A,2B,3	11,12
Y	US 2011/181725 A1 (MATSUURA MITSUYASU [JP] ET AL) 28 juillet 2011 (2011-07-28) alinéas [0006] - [0009], [0054] - [0055]; figures 1B,2,6A-6D	11,12
X	US 2011/298921 A1 (OSADA AKINORI [JP] ET AL) 8 décembre 2011 (2011-12-08) alinéas [0009] - [0010], [0060] - [0074], [0104] - [0115]; figure 4	1-12

☐ 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
2 juillet 2018	10/07/2018

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	Veillas, Erik

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/EP2018/060886

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5998899 A	07-12-1999	AU 3473397 A	07-01-1998
		US 5998899 A	07-12-1999
		WO 9748169 A1	18-12-1997
US 2011181725 A1	28-07-2011	CN 102135705 A	27-07-2011
		DE 102011003069 A1	28-07-2011
		JP 2011155468 A	11-08-2011
		US 2011181725 A1	28-07-2011
US 2011298921 A1	08-12-2011	AUCUN	