

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :

3 056 848

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

②1 N° d'enregistrement national :

16 59042

⑤1 Int Cl⁸ : H 02 K 7/116 (2017.01), H 02 K 9/02, B 60 S 1/08

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26.09.16.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 30.03.18 Bulletin 18/13.

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

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE
Société par actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : LASSALLE CHRISTOPHE et CADO-
REL ROMAIN.

⑦3 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE
Société par actions simplifiée.

⑦4 Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE
SERVICE PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

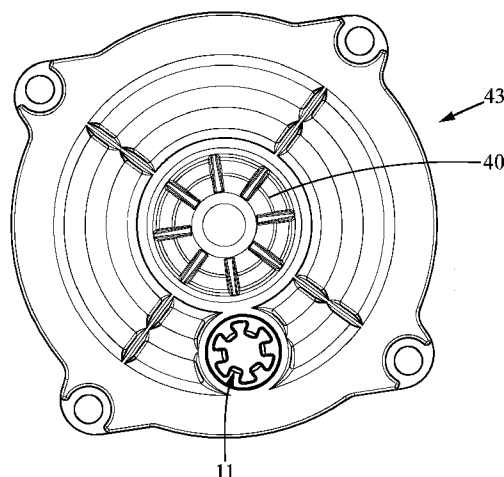
⑤4 MOTEUR ELECTRIQUE A COURANT CONTINU SANS BALAIS POUR SYSTEME D'ESSUYAGE DE VEHICULE
AUTOMOBILE.

⑤7 L'invention est relative à un moto-réducteur pour sys-
tème d'essuyage de véhicule automobile comprenant :

- un moteur électrique à courant continu sans balais
comportant :

- un rotor comprenant des éléments magnétiques,
- un stator présentant des bobines d'excitation électro-
magnétique du rotor,
- un arbre de rotation solidaire du rotor,
- un mécanisme réducteur reliant l'arbre de rotation et un
arbre de sortie du motoréducteur .

Selon l'invention, un carter forme une enveloppe de pro-
tection pour le moteur électrique et ledit mécanisme réduc-
teur comprenant, d'une part, une partie d'enveloppe,
recevant au moins le rotor et le stator du moteur électrique,
présentant une ouverture latérale au moteur électrique, et
d'autre part, un flasque de fermeture (43) assurant la ferme-
ture de manière amovible de ladite ouverture latérale et
dans lequel ledit flasque présente un trou d'évent (11) obtu-
ré par une membrane imper-respirante.



FR 3 056 848 - A1



MOTEUR ELECTRIQUE A COURANT CONTINU SANS BALAIS POUR SYSTEME D'ESSUYAGE DE VEHICULE AUTOMOBILE

La présente invention concerne un moto-réducteur pour système d'essuyage de véhicule automobile, ainsi qu'un système d'essuyage comprenant un tel moto-réducteur.

5 Les moto-réducteurs sont essentiellement composés d'un moteur électrique couplé à un mécanisme réducteur chargé d'en démultiplier la vitesse pour obtenir un couple de transmission en rotation important.

Différents types de moteurs électriques peuvent être utilisés dans un moto-réducteur et notamment les moteurs électriques à courant continu sans balai qui
10 présentent de nombreux avantages comme une grande durée de vie, un encombrement et une consommation réduits ainsi qu'un faible niveau sonore.

Cependant, la commande des moteurs électriques est plus complexe par rapport aux moteurs électriques à balais car pour permettre un bon fonctionnement, il est nécessaire de connaître précisément la position angulaire du rotor du moteur électrique
15 à courant continu sans balais (« Brushless » en anglais).

En effet, de tels moteurs électriques comprennent des bobines d'excitation électromagnétique disposées au niveau du stator et alimentées alternativement via un onduleur pour permettre l'entraînement du rotor.

Or, afin de pouvoir commuter les interrupteurs de l'onduleur (en général six
20 commutations avec chaque tour du rotor) et donc l'alimentation des bobines électromagnétiques à des instants optimaux pour permettre d'obtenir l'entraînement désiré du rotor, il convient de connaître à chaque instant la position du rotor. A cet effet, la position du rotor et sa vitesse angulaire sont bien souvent déterminées par l'exploitation des signaux générés par un dispositif qui comprend un aimant
25 multipolaire, monté tournant avec le rotor, et des capteurs à effet Hall agencés en des positions fixes par rapport à l'aimant.

Le document WO 2016/010023 divulgue un tel moto-réducteur pour système d'essuyage de véhicule automobile utilisant un moteur à courant continu sans balais. Le moteur sans balais comporte un stator présentant des bobines d'excitation

électromagnétique du rotor, et le rotor est monté rigidement à l'extrémité d'un arbre de rotation. Cet arbre de rotation s'étend depuis une partie de carter pour l'ensemble rotor/stator et jusqu'à une partie du carter recevant le mécanisme de réduction qui est un engrenage à vis sans fin.

- 5 La vis de l'engrenage est solidaire de l'arbre de rotation du rotor et engrène avec la roue dentée solidaire de l'arbre de sortie du moto-réducteur.

De manière notable et comme visible à la figure 4 (ou à la figure 8) du document WO 2016/010023, on utilise seulement deux roulements à billes pour guider en rotation l'arbre de rotation du rotor, avec, d'une part, un premier roulement à billes, repéré 39
10 supportant une partie centrale de l'arbre de rotation, intermédiaire entre le rotor et la vis sans fin, et d'autre part, un deuxième roulement à l'extrémité longitudinale de l'arbre disposée de l'autre côté de la vis sans fin par rapport au premier roulement.

En particulier, la partie de longueur de l'arbre de rotation s'étendant depuis le premier roulement vers le rotor est guidée seulement par le premier roulement,
15 l'extrémité longitudinale de l'arbre ressortant de l'autre côté du rotor étant libre de guidage.

Un tel guidage au moyen de deux roulements uniquement diffère de la pratique usuelle qui utilise classiquement un troisième roulement pour guider en rotation l'extrémité distale de l'arbre à proximité du rotor. Selon les constatations de l'inventeur,
20 un tel guidage de l'arbre utilisant uniquement deux roulements permet de limiter l'encombrement du moto-réducteur suivant la direction de l'arbre. En revanche, l'omission du troisième roulement n'est pas idéale en termes d'efforts mécaniques, ce défaut pouvant être à l'origine de l'apparition de vibrations lors de la mise en rotation du rotor.

25 Plus encore, dans l'état de la technique connu, que le guidage de l'arbre soit à deux roulements ou à trois roulements comme précédemment cité, il est d'usage de toujours prévoir un roulement en une position intermédiaire sur la longueur de l'arbre de rotation, à proximité de la vis sans fin et un autre roulement sur l'extrémité longitudinale de l'arbre de l'autre côté de la vis sans fin. Un tel guidage par le
30 positionnement de roulement au plus près de la vis sans fin permet de limiter le

fléchissement de l'arbre de rotation au niveau de cette partie engrenante, et dans le but d'assurer un fonctionnement satisfaisant du mécanisme réducteur, sans risque de ripage de l'engrenage.

Dans le document WO 2016/010023, le roulement intermédiaire repéré 39 est
5 disposé à proximité de l'aimant multipolaire du dispositif assurant la détermination de la position du rotor. Limiter le fléchissement de l'arbre, permet encore de maintenir dans des tolérances admises, l'écart radial entre l'aimant multipolaire et chaque capteur à effet Hall, de manière à assurer le bon fonctionnement du dispositif de capteur.

L'ensemble mécanisme réducteur et moteur électrique du document
10 WO 2016/010023 est reçu dans un carter formant une enveloppe de protection. Comme visible à la figure 4 de cette antériorité, ce carter comprend une partie d'enveloppe sensiblement cylindrique, recevant au moins le rotor et le stator du moteur électrique, présentant une ouverture latérale au moteur électrique, et un flasque de fermeture, sensiblement circulaire, assurant la fermeture de manière amovible de ladite ouverture
15 latérale, agencé au niveau de l'extrémité de l'arbre de rotation du moteur. Lorsque le flasque est retiré, l'ouverture latérale permet un accès à l'ensemble rotor/stator.

Afin de refroidir le moto-réducteur, il est par ailleurs connu de l'état de la technique d'autoriser des échanges gazeux entre le volume interne du carter, et l'atmosphère extérieure au carter, grâce à un trou d'évent dudit carter. Afin d'interdire
20 l'entrée d'humidité, ce trou est obturé par une membrane imper-respirante (repérée 208), et comme représenté à la figure 4 du document US2003/0213087 A1.

Dans une conception de carter de moto-réducteur telle qu'enseignée par le document WO 2016/010023 comprenant une partie de carter recevant l'ensemble moteur électrique/mécanisme réducteur, ainsi qu'un flasque de fermeture, côté moteur
25 électrique, sensiblement perpendiculaire à l'axe rotor, la membrane est classiquement positionnée sur la partie supérieure du carter recevant l'ensemble moteur électrique/mécanisme réducteur.

Selon les constatations des inventeurs, la membrane imper-respirante est alors positionnée, globalement horizontalement sur une portion du carter où peut s'accumuler
30 de l'eau, et être ainsi à l'origine de perte de performance au refroidissement.

La présente invention a pour but de pallier les inconvénients précités en proposant un moto-réducteur pour système d'essuyage de véhicule automobile permettant un bon refroidissement des composants interne au carter.

Un autre but de la présente invention est de proposer, un tel moto-réducteur qui,
5 au moins selon un mode de réalisation, présente une bonne compacité selon l'axe longitudinal de l'arbre de rotation.

D'autres buts et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre qui n'est donnée qu'à titre indicatif et qui n'a pas pour but de la limiter.

Aussi l'invention concerne un moto-réducteur pour système d'essuyage de véhicule
10 automobile comprenant :

- un moteur électrique à courant continu sans balais comportant :
 - un rotor comprenant des éléments magnétiques,
 - un stator présentant des bobines d'excitation électromagnétique du rotor,
 - un arbre de rotation solidaire du rotor,
- 15 - un mécanisme réducteur reliant l'arbre de rotation et un arbre de sortie du moto-réducteur,
dans lequel un carter forme une enveloppe de protection pour le moteur électrique et ledit mécanisme réducteur comprenant, d'une part, une partie d'enveloppe, recevant au moins le rotor et le stator du moteur électrique, présentant une ouverture latérale au
20 moteur électrique, et d'autre part, un flasque de fermeture assurant la fermeture de manière amovible de ladite ouverture latérale et dans lequel ledit flasque présente un trou d'évent obturé par une membrane imper-respirante.

La membrane imper-respirante peut être de tout type connu par l'homme du métier, par
25 exemple de type Gore-Tex®.

Selon des caractéristiques optionnelles de l'invention pouvant être prises seules ou en combinaison :

- 30 - le flasque de fermeture comprend une partie saillante vers l'intérieur du carter et formant un siège pour un roulement assurant le guidage de l'arbre de rotation à l'une

des extrémités longitudinales de l'arbre de rotation, côté moteur électrique, et dans lequel ledit flasque de fermeture comprend une paroi en forme de disque s'étendant latéralement à l'ensemble stator et rotor, ladite partie saillante s'étendant en saillie à partir de la partie centrale du disque, ledit flasque présentant un rebord périphérique
5 venant coopérer de manière étanche avec un bord complémentaire de ladite ouverture latérale, et dans lequel le trou d'évent est agencé dans une portion annulaire intermédiaire du disque entre le rebord périphérique et ladite partie saillante ;

- un support creux porte lesdits éléments magnétiques répartis sur sa périphérie et est
10 agencé de manière coaxiale et solidaire en rotation de l'arbre de rotation, ledit support creux venant coiffer le roulement, ainsi que la partie saillante dudit carter pénétrant l'évidement interne audit support creux et dans lequel le support creux présente au moins une série d'alésages, traversant, d'évents, répartis autour de l'axe dudit support creux, et dans lequel un passage de ventilation, de section annulaire, est formé entre la
15 paroi interne dudit support creux et la paroi externe de ladite partie saillante, le passage annulaire s'étendant depuis une cavité interne du support creux en communication avec la série d'alésage et jusqu'à l'extrémité distale dudit support où ledit passage de ventilation débouche dans une cavité annulaire, latérale au flasque en communication avec le trou d'évent dudit flasque ;

20

- le support creux comprend un manchon assurant la fixation du support creux sur l'arbre de rotation, une section de longueur de support sensiblement cylindrique, sur la circonférence de laquelle sont solidarisés les éléments magnétiques du rotor, et une section de longueur de liaison reliant le manchon et ladite section de support
25 cylindrique et dans lequel la série desdits alésages est agencée dans la paroi de la section de longueur de liaison dudit support creux, latéralement en regard dudit roulement ;

- ledit support creux comprend un épaulement s'étendant radialement vers l'extérieur à
30 l'extrémité distale de ladite section de longueur de support des éléments magnétiques et dans lequel une série des alésages traversant est agencée dans ledit épaulement ;

- ledit support creux est constitué par un élément d'un seul tenant ;
 - ledit support creux est une tôle formée ;
- 5 - ledit support creux s'étend axialement au-delà de l'extrémité longitudinale de l'arbre de rotation, coté moteur électrique ;
- 10 - le guidage en rotation de l'arbre de rotation est assuré uniquement par deux roulements agencés aux deux extrémités longitudinales de l'arbre de rotation, y compris ledit roulement coiffé par ledit support creux, et un autre roulement à l'autre extrémité longitudinale de l'arbre de rotation, côté mécanisme réducteur ;
- 15 - le trou d'évent comprend sur la paroi interne dudit flasque un épaulement périphérique formant un siège, ainsi qu'un logement pour le support de la membrane imper-respirante, et un ou plusieurs passages de ventilation s'étendant en sur-profondeur, centralement audit épaulement périphérique au travers de la paroi du flasque de fermeture.
- 20 L'invention concerne encore un système d'essuyage de véhicule automobile comprenant un ou plusieurs balais d'essuyage, un mécanisme d'embiellage pour l'entraînement du ou des balais d'essuyage selon un mouvement de va-et-vient, ainsi qu'un moto-réducteur selon l'invention dont l'arbre de sortie entraîne le mécanisme d'embiellage.
- 25 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description suivante accompagnée des figures en annexe parmi lesquelles :
- La figure 1 est une vue en perspective d'un moto-réducteur conforme à l'invention selon un mode de réalisation,
 - La figure 2 est une vue de coupe selon un plan passant par l'axe de l'arbre de
- 30 rotation du rotor du moteur électrique du moto-réducteur de la figure 1,

- La figure 3 est une vue partielle du moto-réducteur de la figure 2 illustrant en détail l'arbre de rotation, ledit support creux solidaire de l'arbre, ainsi que les éléments magnétiques portés par ledit support creux,
- La figure 4 est une vue de détail du support creux de la figure 3, présentant une première série d'alésages répartis angulairement autour de l'axe dudit support, les alésages étant pratiqués dans la paroi de la section de longueur de liaison reliant, d'une part, le manchon de fixation à l'arbre, et d'autre part, la section de longueur de support de plus grand diamètre, sensiblement cylindrique, ledit support creux présentant une deuxième série d'alésages répartis angulairement autour de l'axe, les alésages étant pratiqués dans la paroi d'épaulement s'étendant radialement à l'extrémité distale de la section de longueur de support,
- La figure 5 est vue de la paroi extérieure du flasque de fermeture,
- La figure 6 est une vue du flasque de fermeture de la figure 5, côté intérieur,
- La figure 7 est une vue de coupe selon un plan sensiblement perpendiculaire au flasque, passant par le trou d'évent et la membrane imper-respirante logée dans le trou.

Aussi l'invention concerne un moto-réducteur 1 pour système d'essuyage de véhicule automobile comprenant un moteur électrique 2 et un mécanisme réducteur 3.

Le moteur électrique 2 est un moteur électrique à courant continu sans balais. Il comporte un rotor 20 présentant des éléments magnétiques 29, tels que des aimants permanents, répartis autour de l'axe du rotor, typiquement de polarités alternées, ainsi qu'un stator 21 présentant des bobines d'excitation du rotor. Le couple moteur du rotor est transmis à un arbre de rotation 22 qui est solidaire en rotation.

Le mécanisme réducteur 3 relie l'arbre de rotation 22 et un arbre de sortie 8 du moto-réducteur. Selon un mode de réalisation, le mécanisme réducteur 3 peut comprendre un système vis sans fin 30 /roue dentée 31, la vis sans fin étant solidaire de l'arbre de rotation 22 du rotor 20, la roue dentée 31 étant solidaire de l'arbre de sortie 8 du moto-réducteur. Cet arbre de sortie 8 est sensiblement perpendiculaire à l'arbre de rotation 22

du moteur électrique 2. Le filet de la vis sans fin 30 peut être obtenu à partir de la matière venant de l'arbre de rotation 22, typiquement en métal.

Un tel moto-réducteur comprend un dispositif de détermination de la position angulaire du rotor 20 par rapport au stator 21. Une unité de commande (non illustrée) est configurée pour générer des signaux de commande pour alimenter les bobines d'excitation électromagnétique du stator 21 en fonction de la position angulaire du rotor déterminée par le dispositif de détermination de la position angulaire du rotor.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de détermination de la position angulaire du rotor peut comprendre un aimant multipolaire 5 solidaire en rotation du rotor, et un ou plusieurs capteurs à effet Hall (non illustrés) en des positions fixes, aptes à détecter les changements de domaines magnétiques de l'aimant multipolaire lors de la rotation du rotor.

Un carter 4 forme une enveloppe de protection pour le moteur électrique 2 et ledit mécanisme réducteur 3. Ce carter comprend, d'une part, une partie 44 d'enveloppe, recevant au moins le rotor 20 et le stator 21 du moteur électrique 2, présentant une ouverture latérale au moteur électrique 2, et d'autre part, un flasque de fermeture 43 assurant la fermeture de manière amovible de ladite ouverture latérale. La partie d'enveloppe 44 peut être un socle, notamment en métal, présentant des ailettes 46 destinées à faciliter l'évacuation de la chaleur.

Selon l'invention, ledit flasque de fermeture 43 présente un trou d'évent 11 obturé par une membrane imper-respirante 12. La direction principale du flasque de fermeture 43 étant sensiblement verticale lorsque le moto-réducteur est monté dans un véhicule, une telle position présente pour intérêt d'agencer la membrane imper-respirante sensiblement à la verticale, à savoir dans une position interdisant une accumulation d'eau extérieure.

Comme il le sera compris par la suite, cette position de la membrane imper-respirante présente pour autre intérêt de favoriser un refroidissement des composants internes, et en particulier du moteur électrique en favorisant la circulation d'air au travers du moteur électrique 2.

Le trou d'évent 11 peut comprendre sur la paroi interne dudit flasque 43 un épaulement périphérique 111 formant un siège, ainsi qu'un logement pour le support de la membrane imper-respirante 12. Un ou plusieurs passages de ventilation s'étendant en

5 sur-profondeur, centralement audit épaulement périphérique 111 au travers de la paroi du flasque de fermeture 43. Le dit épaulement périphérique 111 peut former un siège sensiblement circulaire, et recevoir la membrane imper-respirante 12, au jeu d'emboîtement près, sous forme d'une pastille de forme complémentaire, sensiblement circulaire. Cette membrane peut être collée à sa périphérie sur le siège du trou d'évent

10 11. Le passage de ventilation en sur-profondeur du siège peut comprendre une portion circulaire, coaxiale au siège, recouverte par un chapeau 112, suivie d'une pluralité d'alésages 113, sensiblement radiaux, débouchant de préférence régulièrement à la périphérie du chapeau 112.

15 L'arbre de rotation 22 est guidé en rotation, typiquement au moyen des roulements 23, 24. Un roulement 23 assure le guidage de l'arbre de rotation 22 à l'une des extrémités longitudinales de l'arbre de rotation, côté moteur électrique.

L'enveloppe du carter 4, en particulier le flasque de fermeture 43, peut comprendre une partie saillante 40 dirigée vers l'intérieur du carter 4. Comme illustré à la figure 2, cette

20 partie saillante 40 pénètre ledit évidement interne aux éléments magnétiques 29 du rotor 20, et supporte un siège 41 pour ledit roulement 23.

De manière notable, ce roulement 23, est disposé interne à l'ensemble rotor 20 et stator 21, logé dans un évidement interne au rotor 20. Cette extrémité de l'arbre de rotation peut ainsi être avantageusement guidée par le roulement 23, sans nécessiter une

25 longueur d'arbre telle que son extrémité ressorte au-delà du rotor, et selon l'état de la technique connu de la Demanderesse. D'autre part, le montage de ce roulement 23 interne au rotor ne nécessite pas de disposer d'une portée sur la section de longueur utile de l'arbre de rotation extérieur au rotor, et qui est déjà utilisée pour supporter la vis sans fin et/ou pour supporter l'aimant multipolaire 5 : cette section de longueur de l'arbre

30 externe au rotor peut être réduite au minimum, et dans l'objectif d'augmenter la compacité du moto-réducteur suivant cette direction.

La partie saillante 40 peut comprendre une paroi tubulaire 47, s'étendant coaxialement à l'arbre de rotation 22, le siège 41 pour le roulement étant formé à l'extrémité distale de la partie saillante 40 par un logement pour le roulement 23.

5 Ce logement peut être défini par la surface cylindrique interne de la paroi tubulaire 47, et un épaulement 48 s'étendant radialement vers l'intérieur à partir de la surface cylindrique. Le roulement 23 comprend une bague extérieure, une bague intérieure, et des éléments roulants, telles que des billes, le siège 41 du carter 4 peut être de diamètre ajusté à la bague extérieure du roulement 23. On remarque encore que la paroi formant un épaulement 48 peut se prolonger pour obturer totalement le creux de la partie saillante, le cas échéant en formant une cavité 49 en sur-profondeur du logement pour le roulement 23 : cette cavité 49 en sur-profondeur du logement est destinée à recevoir une partie de l'extrémité de l'arbre de rotation, ressortant légèrement du roulement 23. Un anneau élastique 6, reçu dans une gorge de l'arbre de rotation 22, peut permettre de bloquer la position du roulement 23 dans le siège 41 correspondant du carter 4.

15 Lorsque le flasque de fermeture 43 est retiré, l'ouverture latérale peut autoriser le retrait des composants du moteur électrique, tels que le rotor 20, le stator 21, l'arbre de rotation 22, le support creux 25 notamment. Ce flasque de fermeture 43 peut comprendre une paroi en forme de disque 50 s'étendant latéralement à l'ensemble stator et rotor, et présentant un rebord périphérique venant coopérer de manière étanche avec un bord complémentaire de ladite ouverture latérale. Ladite partie saillante 40 s'étend centralement à partir de cette paroi en forme de disque vers l'intérieur de l'évidement interne. Cette paroi en forme de disque et la partie saillante 40 du flasque de fermeture 43 peuvent être constituées par un élément d'un seul tenant, notamment métallique. On remarque que le trou d'évent 11 est agencé dans une portion annulaire intermédiaire entre le rebord périphérique et ladite partie saillante 40.

25 Le moto-réducteur peut comporter un support creux 25 qui porte lesdits éléments magnétiques 29 répartis sur sa périphérie et est agencé de manière coaxiale à l'arbre de rotation. Ce support creux et solidaire en rotation de l'arbre de rotation 22 vient avantageusement coiffer le roulement 23, ainsi que la partie saillante 40 du flasque de fermeture 43.

Comme illustré à la figure 2, on remarque que le support creux 25 est fixé à l'arbre de rotation, à l'une seulement de ses extrémités axiales, dite extrémité proximale. Cette extrémité proximale du support creux 25 est notamment constituée par un manchon de fixation 26. Ce support creux 25 s'étend axialement en porte à faux à partir de cette

5 extrémité proximale afin de coiffer le roulement 23. Ce support creux 25 peut ainsi encore s'étendre axialement au-delà de l'extrémité longitudinale de l'arbre de rotation 22, coté moteur électrique. Il est ainsi possible de disposer lesdits éléments magnétiques 29 du rotor au moins partiellement au-delà de l'extrémité longitudinale de l'arbre de rotation 22, et comme illustré à titre d'exemple à la figure 2. Ce support creux est par

10 exemple un corps de révolution qui comprend une partie creuse, tubulaire, de diamètre interne permettant d'y loger intérieurement le roulement 23, et la partie saillante 40 du carter 4.

Le manchon 26 permet la fixation du support creux 25 sur l'arbre de rotation 22. Ce manchon 26 vient se fixer dans une position sur l'arbre de rotation 22 intermédiaire

15 entre le mécanisme réducteur 3 et le roulement 23. Le diamètre intérieur du manchon 26 peut être ajusté au diamètre externe de l'arbre de rotation en cette position intermédiaire. Il peut s'agir d'un ajustement serré permettant un assemblage par frettage entre le support creux 25 et ledit arbre de rotation 22. Ce manchon 26 peut encore être fixé à l'arbre de rotation 22 par collage.

20 On remarque que l'aimant multipolaire 5 peut prendre la forme d'une bague montée autour de l'arbre de rotation. Les domaines magnétiques (nord/sud) s'étendent en alternance suivant la circonférence de la bague. Cet aimant multipolaire 5 peut être solidaire dudit support creux 25, agencé autour dudit manchon 26 de fixation dudit support creux 25.

25 Ledit support creux 25 comprend une section de longueur 27 de support des éléments magnétiques 29. Cette section 27 de longueur de support est sensiblement cylindrique. Les éléments magnétiques 29 du rotor sont solidarités sur la paroi externe du cylindre. Un épaulement 28, en particulier sous forme d'une couronne, peut s'étendre radialement vers l'extérieur à l'extrémité distale de ladite section 27 de longueur de support des

30 éléments magnétiques. Cet épaulement 28 forme une butée latérale pour lesdits éléments magnétiques 29 du rotor 20. Cet épaulement 28 facilite l'alignement des

éléments magnétiques suivant une même ligne diamétrale. On remarque que la partie saillante 40 est coiffée par le support creux 25, au moins par ladite section 27 de longueur de support cylindrique, voire le cas échéant par ledit épaulement 28.

On remarque encore que le support creux 25 présente une section de longueur de liaison
5 reliant le manchon 26 et ladite section de longueur 27 de support, cylindrique, de plus grand diamètre que le manchon 26.

Le support creux 25 peut être constitué essentiellement par un élément d'un seul tenant, en particulier une tôle formée pour constituer consécutivement, le manchon 26, la section de liaison, la section 27 de support cylindrique, voire ledit épaulement 28.

10 Selon les constatations de l'inventeur, un tel support creux 25 recouvrant le roulement 23 permet avantageusement d'augmenter la compacité du moto-réducteur suivant la direction axiale de l'arbre.

En revanche, et comme compréhensible de la vue de coupe à la figure 2, le support creux 25 constitue un obstacle interne limitant la bonne circulation de l'air à l'intérieur
15 du carter 4 du moto-réducteur. Par ailleurs le montage en porte à faux axial du support creux peut altérer l'équilibrage dynamique des éléments tournants, à savoir de l'ensemble rotor-arbre de rotation et support creux.

Afin de pallier à tout ou partie de ces deux problèmes, le support creux présente au moins une série d'alésages, répartis autour de l'axe dudit support creux.

20 Ces alésages 9,10 lorsque traversants permettent de favoriser la circulation d'air dans le carter 4 du moteur. Par exemple et selon un mode de réalisation une série desdits alésages 10 peut être agencée dans la paroi de la section de longueur de liaison dudit support creux 25. Ces alésages 10 lorsque traversants constituent des événements autorisant une circulation de l'intérieur du support creux, vers l'extérieur, et inversement. On
25 permet ainsi notamment le refroidissement du roulement 23 coiffé par le support creux 25. Ces alésages 10 peuvent être agencés latéralement en regard du roulement 23 afin de favoriser le refroidissement de ce roulement 23.

Un passage de ventilation, sensiblement de section annulaire peut être formé entre la paroi interne dudit support creux 25 et la paroi externe de ladite partie saillante 40. Ce

passage annulaire s'étend depuis une cavité interne du support creux 25 en communication avec la série d'alésage 10 et jusqu'à l'extrémité distale dudit support creux 25 où ledit passage de ventilation débouche dans une cavité annulaire, latérale au flasque 43, en communication avec le trou d'évent 11 dudit flasque 43 : on favorise la circulation d'air, depuis le trou d'évent du flasque 11, au travers du moteur électrique, selon la direction de l'axe de rotation, par la circulation d'air au travers du passage annulaire entre le support creux 25 et la partie saillante 40, et jusqu'aux alésages 10 dudit support creux 25.

Ces alésages 9,10 peuvent encore être utilisés pour l'équilibrage dynamique des éléments tournants, et en particulier de l'ensemble rotor/support creux. Les alésages (traversant ou non) peuvent constituer des points d'ancrage pour une ou plusieurs masselottes, fixées dans certains des alésages, agencées pour assurer l'équilibrage dynamique des éléments tournants.

On équilibre dynamiquement l'ensemble des éléments tournants en fixant dans le ou les alésages les plus adapté(s) au réglage la ou les masselottes (non illustrées). Lorsque les alésages 9 ou 10 sont traversants, la ou chaque masselote peut se présenter sous la forme d'un rivet fixé dans un des alésages traversant.

Les alésages de la ou de chaque série d'alésage 9 ; 10 peuvent être répartis autour de l'axe de rotation dudit support creux 25, agencés sur un même diamètre, et de préférence régulièrement répartis. Les alésages 9 ou 10 consécutifs d'une même série d'alésage peuvent être répartis d'un angle constant, compris entre 20° et 40°, par exemple 30°. Par exemple, et pour un écart de 30° on dispose de 12 alésages répartis sur un même diamètre, décalés tous les 30° autour de l'axe de rotation dudit support creux 25, ce qui offre un nombre de positions discrètes de montage satisfaisant pour le réglage de position des masselottes.

On remarque encore qu'une série d'alésage peut être formée dans la paroi de la couronne formant l'épaule 28, à l'extrémité distale dudit support creux 25. Ces alésages 9 peuvent être traversants ou non. Les positions de ces alésages 9 sont remarquables en ce qu'ils sont situés sur la partie de plus grand diamètre dudit support creux 25, ce qui amplifie l'effet de correction des masselottes, et par comparaison à un

montage de la même masselotte sur une position de plus petit diamètre dudit support creux 25.

Le maintien du flasque de fermeture 43 contre la partie 44 peut être obtenu par l'intermédiaire d'organes de fixation 45 traversant des oreilles du flasque de fermeture 43, typiquement vissé dans des alésages taraudés de la partie d'enveloppe 44.

Selon un mode de réalisation, le guidage en rotation de l'arbre de rotation 22 est assuré uniquement par deux roulements 23, 24 agencés aux deux extrémités longitudinales de l'arbre de rotation 22, à savoir, d'une part, ledit roulement 23, du côté du moteur électrique, coiffé par le support creux 25, voire porté par le siège 41 de la partie saillante 40, et d'autre part, un autre roulement 24 à l'autre extrémité longitudinale de l'arbre de rotation 22, côté mécanisme réducteur 3.

Chaque roulement 23 ou 24 comprend une bague extérieure, une bague intérieure, et des éléments roulants, telles que des billes. Pour chaque extrémité longitudinale de l'arbre de rotation, la bague intérieure du roulement 23 (ou 24) correspondant peut être de diamètre interne ajusté au diamètre externe de l'arbre au niveau de l'extrémité longitudinale correspondante.

Un second siège 42, de diamètre ajusté à la bague extérieure reçoit le roulement 24 assurant le guidage de l'autre extrémité longitudinale de l'arbre de rotation 22, coté mécanisme réducteur 3. Le blocage de la position axiale de l'un et/ou l'autre des deux roulements 23, 24 sur l'arbre de rotation 22 peut être assuré grâce à un anneau élastique 6, 7 reçu dans une gorge de l'arbre de rotation 22.

L'anneau élastique 6, dit premier anneau élastique, est reçu dans une première gorge de l'arbre de rotation 22. Il permet de bloquer la position du roulement 23 dans le siège 41 correspond du carter 4. Un second anneau élastique 7 reçu dans une gorge de l'arbre de rotation 22 bloque la position axiale de l'autre roulement 24 dans l'autre siège 42 du carter 4. Les deux anneaux élastiques 6 et 7 peuvent respectivement engager en butée avec les deux roulements 23 et 24, coté intérieur, afin d'interdire leur rapprochement sur l'arbre de rotation 22.

On remarque que le diamètre de l'arbre de rotation 22 au niveau des extrémités longitudinales supportées par les deux roulements 23, 24 peut être supérieur au diamètre de l'arbre au niveau de la vis sans fin 30. Il est ainsi possible d'augmenter la résistance à la flexion de l'arbre de rotation 22, par une augmentation moyenne du diamètre de
5 l'arbre de rotation. On obtient toujours un fonctionnement satisfaisant du mécanisme réducteur, en particulier sans risque de ripage entre la vis 30 et la roue 31 de l'engrenage du mécanisme réducteur, et alors que le guidage de l'arbre de rotation est dépourvu de palier de guidage sur une portion centrale de l'arbre.

L'invention concerne encore un système d'essuyage de véhicule automobile
10 comprenant un ou plusieurs balais d'essuyage, un mécanisme d'embielage pour l'entraînement du ou des balais d'essuyage selon un mouvement de va-et-vient, ainsi qu'un moto-réducteur selon l'invention dont l'arbre de sortie 8 entraîne le mécanisme d'embielage.

Dans un tel système, le mouvement de rotation continu de l'arbre de sortie 8 est
15 transformé par le mécanisme d'embielage en un mouvement de va-et-vient du ou des balais d'essuyage.

NOMENCLATURE

- 1. Moto-réducteur,
- 5 2. Moteur électrique,
- 20. Rotor,
- 21. Stator,
- 22. Arbre de rotation,
- 23, 24. Roulements,
- 10 25. Support creux,
- 26. Manchon de fixation (support creux 25),
- 27. Section de longueur de support des éléments magnétiques du rotor (support creux 25),
- 28. Epaulement (support creux 12),
- 15 29. Eléments magnétiques du rotor (i.e aimants permanents)
- 3. Mécanisme réducteur,
- 30. Vis sans fin,
- 31. Roue dentée,
- 20
- 4. Carter,
- 40. Partie saillante,

- 41. 42 Sièges (roulements),
 - 43. Flasque de fermeture,
 - 44. Partie d'enveloppe (Socle),
 - 45. Organes de fixation,
 - 5 46. Ailettes (socle),
 - 47. Paroi tubulaire (partie saillante 40),
 - 48. Epaulement,
 - 49. Cavité en sur-profondeur,
 - 50. Paroi en forme de disque
- 10
- 5. Aimant multipolaire,
 - 6, 7. Anneaux élastiques,
 - 8. Arbre de sortie (Mécanisme réducteur),
 - 9,10. Alésages (support creux)
- 15
- 11. Trou d'évent (Flasque de fermeture),
 - 111. Epaulement (siège membrane)
 - 112. Chapeau,
 - 113. Alésages radiaux (Chapeau),
- 20
- 12. Membrane imper-respirante.

REVENDICATIONS

1. Moto-réducteur (1) pour système d'essuyage de véhicule automobile comprenant :
- un moteur électrique (2) à courant continu sans balais comportant :
 - 5 - un rotor (20) comprenant des éléments magnétiques (29),
 - un stator (21) présentant des bobines d'excitation électromagnétique du rotor,
 - un arbre de rotation (22) solidaire du rotor,
 - un mécanisme réducteur (3) reliant l'arbre de rotation (22) et un arbre de sortie (8) du moto-réducteur,
- 10 dans lequel un carter (4) forme une enveloppe de protection pour le moteur électrique (2) et ledit mécanisme réducteur (3) comprenant, d'une part, une partie (44) d'enveloppe, recevant au moins le rotor (20) et le stator (21) du moteur électrique (2), présentant une ouverture latérale au moteur électrique (2), et d'autre part, un flasque de fermeture (43) assurant la fermeture de manière amovible de ladite ouverture latérale et
- 15 dans lequel ledit flasque présente un trou d'évent (11) obturé par une membrane imper-respirante (12).
2. Moto-réducteur selon la revendication 1, dans lequel le flasque de fermeture (43) comprend une partie saillante (40) vers l'intérieur du carter (4) et formant un siège (41)
- 20 pour un roulement (23) assurant le guidage de l'arbre de rotation (22) à l'une des extrémités longitudinales de l'arbre de rotation (22), côté moteur électrique (2), et dans lequel ledit flasque de fermeture (43) comprend une paroi en forme de disque (50) s'étendant latéralement à l'ensemble stator (21) et rotor (20), ladite partie saillante (40) s'étendant à partir de la partie centrale du disque, ledit flasque présentant un rebord
- 25 périphérique venant coopérer de manière étanche avec un bord complémentaire de ladite ouverture latérale, et dans lequel le trou d'évent (11) est agencé dans une portion annulaire intermédiaire du disque entre le rebord périphérique et ladite partie saillante (40).
- 30 3. Moto-réducteur selon la revendication 2, dans lequel un support creux (25) porte lesdits éléments magnétiques (29) répartis sur sa périphérie et est agencé de manière

coaxiale et solidaire en rotation de l'arbre de rotation (22), ledit support creux (25) venant coiffer le roulement (23), ainsi que la partie saillante (40) dudit carter (4) pénétrant l'évidement interne audit support creux (25) et dans lequel le support creux (25) présente au moins une série d'alésages (10), traversant, d'évents, répartis autour de
5 l'axe dudit support creux, et dans lequel un passage de ventilation, de section annulaire, est formé entre la paroi interne dudit support creux (25) et la paroi externe de ladite partie saillante (40), le passage annulaire s'étendant depuis une cavité interne du support creux (25) en communication avec la série d'alésage (10) et jusqu'à l'extrémité distale dudit support creux (25) où ledit passage annulaire débouche dans une cavité annulaire,
10 latérale au flasque (43) en communication avec le trou d'évent (11) dudit flasque (43).

4. Moto-réducteur selon la revendication 3, dans lequel le support creux (25) comprend :

- un manchon (26) assurant la fixation du support creux sur l'arbre de rotation (22),
- 15 - une section de longueur (27) de support sensiblement cylindrique, sur la circonférence de laquelle sont solidarisés les éléments magnétiques (29) du rotor,
- une section de longueur de liaison reliant le manchon (26) et ladite section de longueur (27) de support cylindrique et dans lequel la série desdits alésages (10) est agencée dans la paroi de la section de longueur de liaison dudit support creux (25), latéralement en
20 regard dudit roulement (23).

5. Moto-réducteur selon la revendication 4, dans lequel ledit support creux (25) comprend un épaulement (28) s'étendant radialement vers l'extérieur à l'extrémité distale de ladite section (27) de longueur de support des éléments magnétiques (29) et
25 dans lequel une série des alésages (9) traversant est agencée dans ledit épaulement (28).

6. Moto-réducteur selon l'une des revendications 3 à 5, dans lequel ledit support creux (25) est constitué par un élément d'un seul tenant.

30 7. Moto-réducteur selon la revendication 6, dans lequel ledit support creux est une tôle formée.

8. Moto-réducteur selon l'une des revendications 3 à 7, dans lequel ledit support creux (25) s'étend axialement au-delà de l'extrémité longitudinale de l'arbre de rotation (22), coté moteur électrique.

- 5 9. Moto-réducteur selon l'une des revendications 3 à 8, dans lequel le guidage en rotation de l'arbre de rotation (22) est assuré uniquement par deux roulements (23, 24) agencés aux deux extrémités longitudinales de l'arbre de rotation (22), y compris ledit roulement (23) coiffé par ledit support creux (25), et un autre roulement (24) à l'autre extrémité longitudinale de l'arbre de rotation, côté mécanisme réducteur (3).

10

10. Moto-réducteur selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel le trou d'évent (11) comprend sur la paroi interne dudit flasque (43) un épaulement périphérique (111) formant un siège, ainsi qu'un logement pour le support de la membrane imper-respirante (12), et un ou plusieurs passages de ventilation s'étendant en sur-profondeur,
15 centralement audit épaulement périphérique (111) au travers de la paroi du flasque de fermeture (112).

11. Système d'essuyage de véhicule automobile comprenant un ou plusieurs balais d'essuyage, un mécanisme d'embiellage pour l'entraînement du ou des balais
20 d'essuyage selon un mouvement de va-et-vient, ainsi qu'un moto-réducteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 dont l'arbre de sortie (8) entraîne le mécanisme d'embiellage.

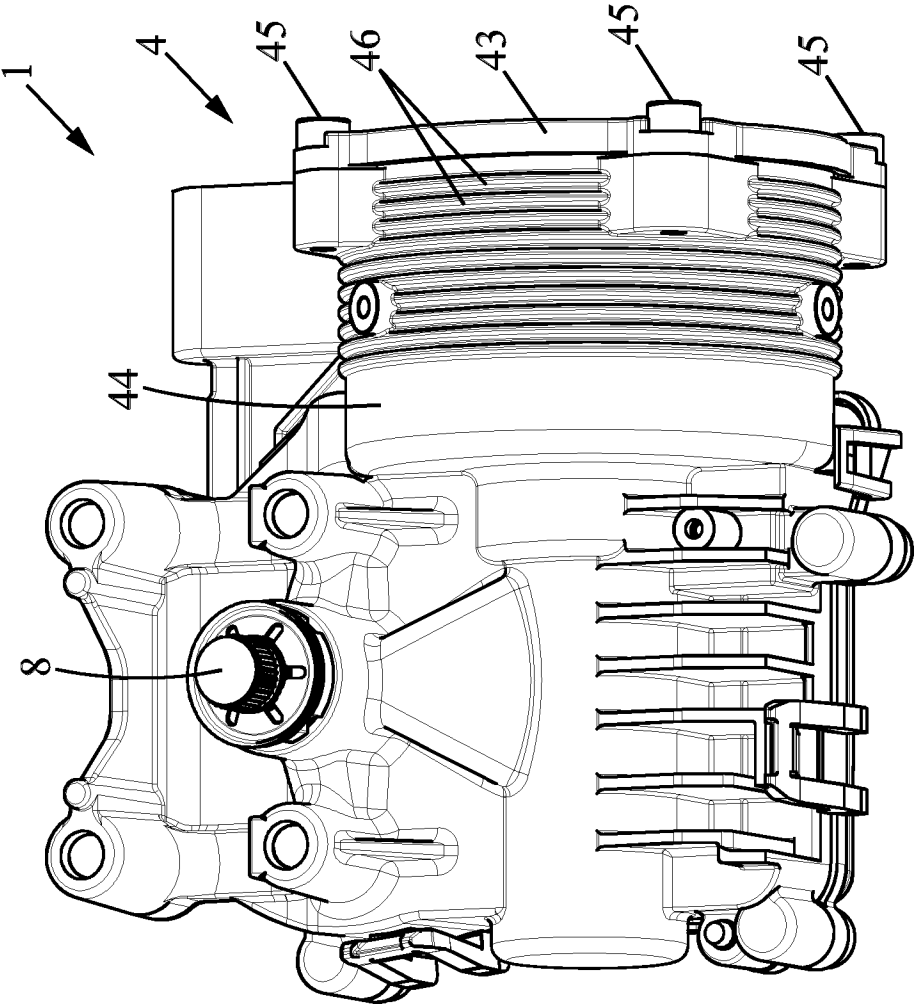


FIG. 1

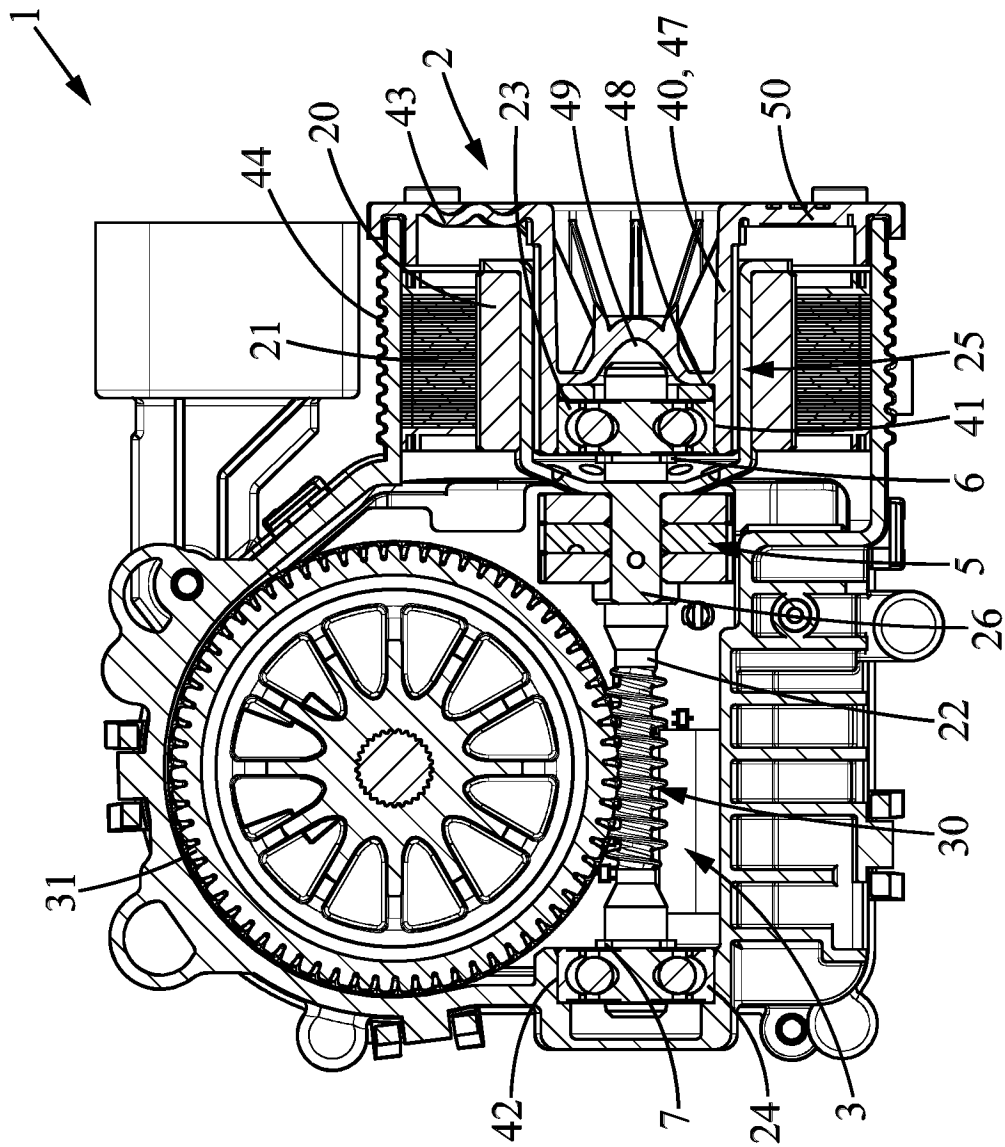


FIG. 2

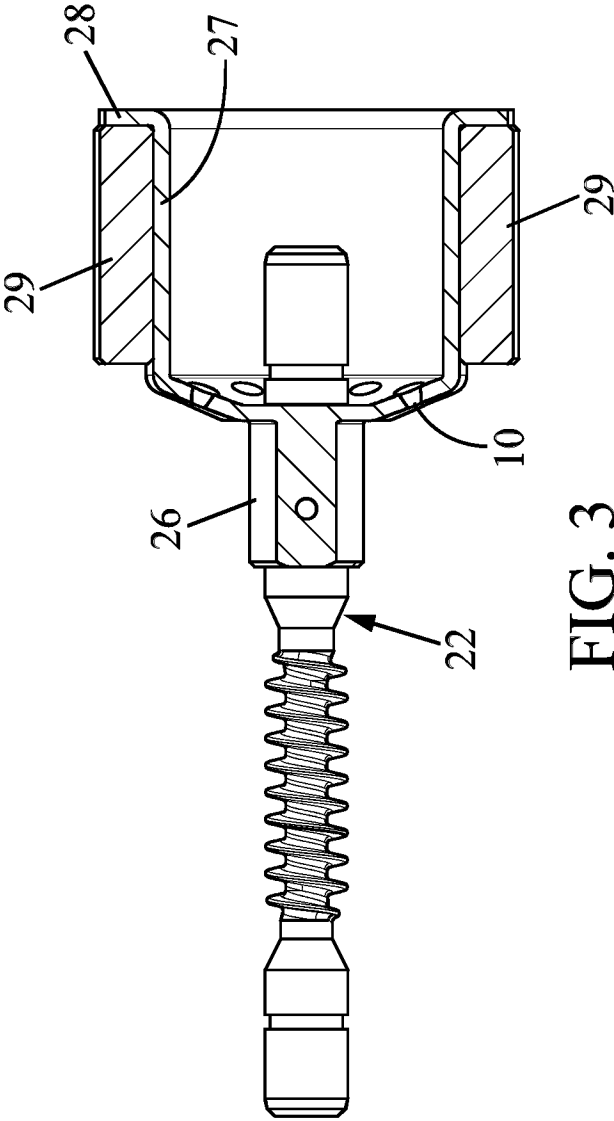
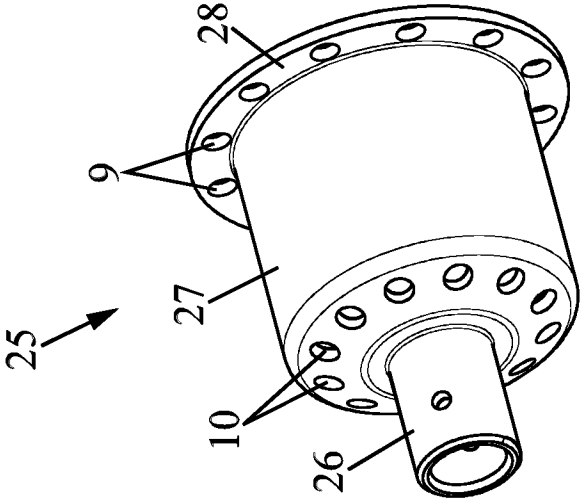
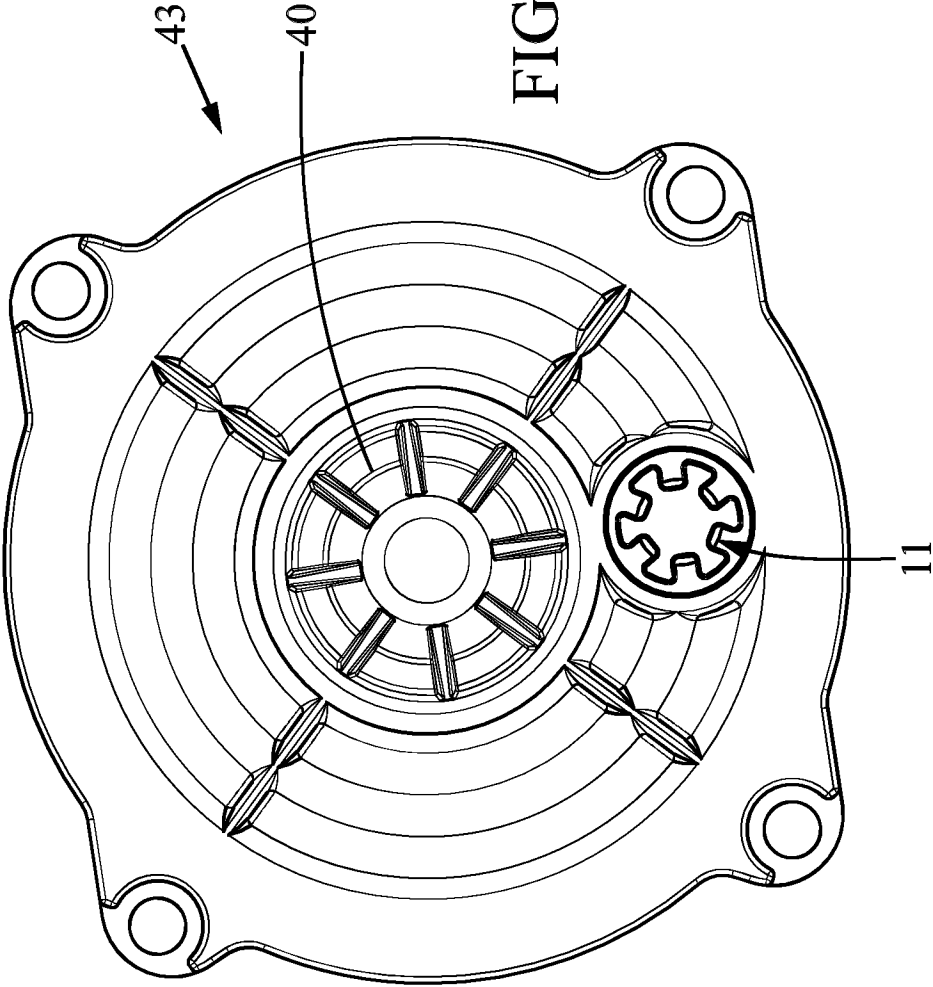
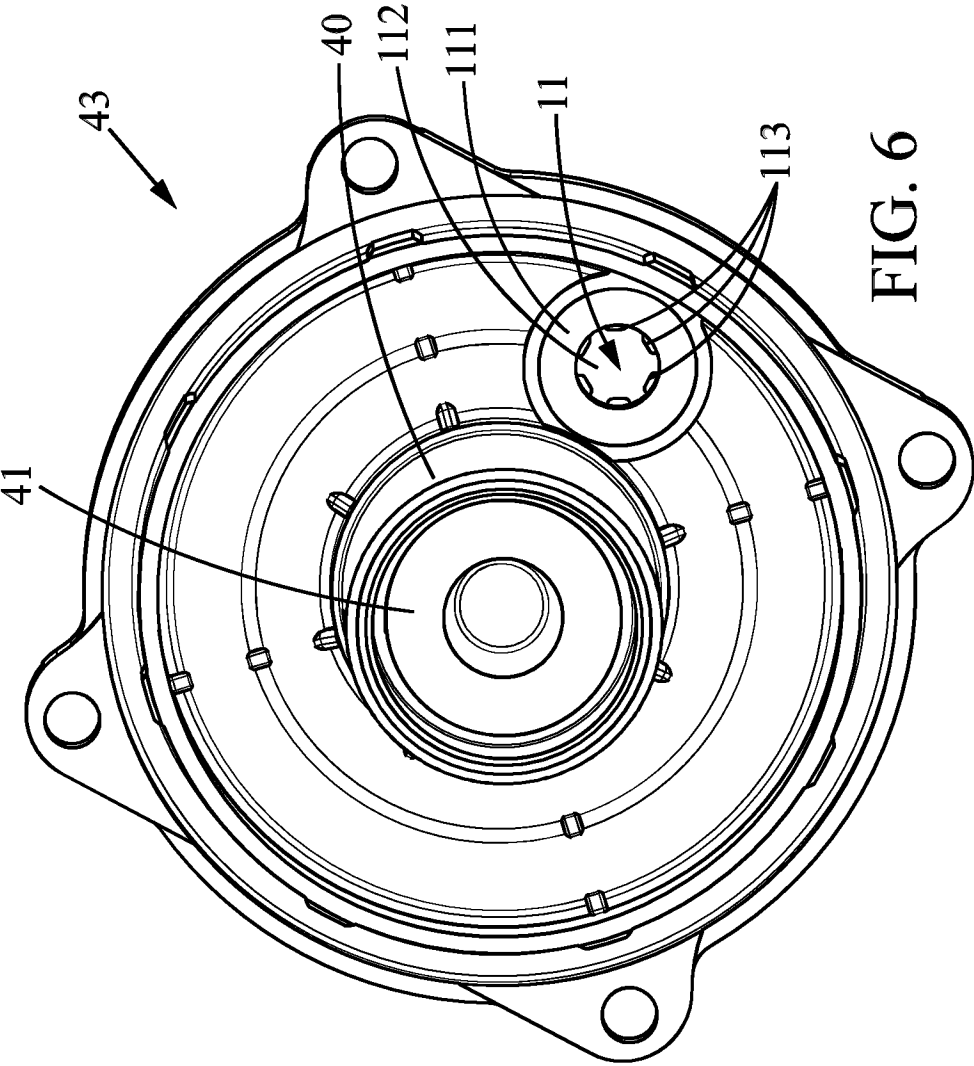


FIG. 4

FIG. 5





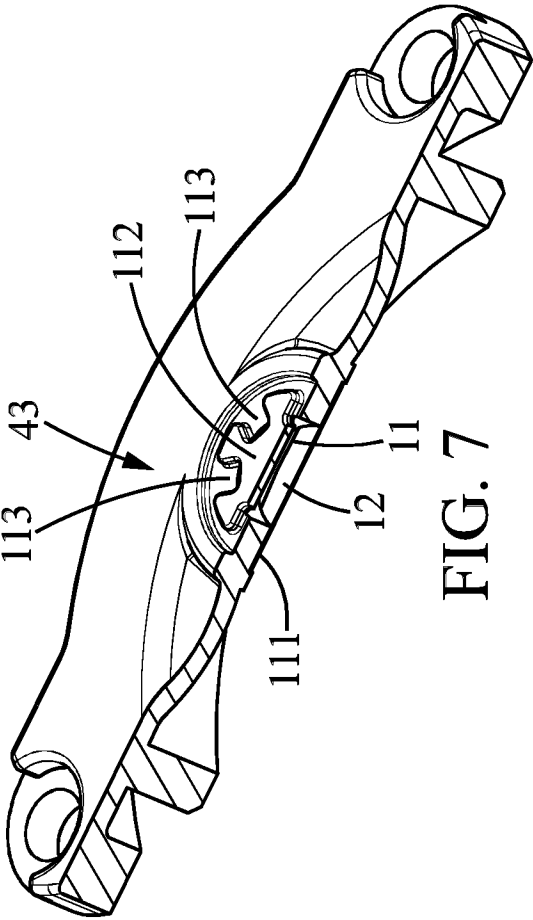


FIG. 7



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 830068
FR 1659042

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X,D	US 2003/213087 A1 (MOEIN ARMAN [US] ET AL) 20 novembre 2003 (2003-11-20)	1,2,10, 11	H02K7/116 B60S1/08
A	* alinéas [0005], [0033], [0036], [0063] - [0065]; figures 1-7 *	3-9	H02K9/02
A	JP 2010 233347 A (HITACHI LTD) 14 octobre 2010 (2010-10-14) * figure 1 *	2	
A	JP 2011 256955 A (MITSUBA CORP) 22 décembre 2011 (2011-12-22) * figure 8 *	10	
A	FR 2 966 660 A1 (VALEO SYSTEMES ESSUYAGE [FR]) 27 avril 2012 (2012-04-27) * figures 1, 3 *	10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H02K B60S
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 mars 2017		Georgopoulos, P	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1659042 FA 830068

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **16-03-2017**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2003213087 A1	20-11-2003	US 2003213087 A1	20-11-2003
		US 2006021176 A1	02-02-2006

JP 2010233347 A	14-10-2010	JP 5227869 B2	03-07-2013
		JP 2010233347 A	14-10-2010

JP 2011256955 A	22-12-2011	JP 5706104 B2	22-04-2015
		JP 2011256955 A	22-12-2011

FR 2966660 A1	27-04-2012	EP 2633602 A1	04-09-2013
		FR 2966660 A1	27-04-2012
		WO 2012055623 A1	03-05-2012
