

12 BREVET D'INVENTION B1

54 Agencement d'un arbre et d'un carter.

22 Date de dépôt : 13.03.23.

30 Priorité :

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : Renault s.a.s Société par actions
simplifiée — FR.

43 Date de mise à la disposition du public
de la demande : 20.09.24 Bulletin 24/38.

45 Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 28.03.25 Bulletin 25/13.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

72 Inventeur(s) : DUMAS Eric et WAZEN Jérôme.

73 Titulaire(s) : Renault s.a.s Société par actions
simplifiée.

74 Mandataire(s) : FEDIT-LORIOT.



Description

Titre de l'invention : Agencement d'un arbre et d'un carter

- [0001] L'invention concerne un agencement d'un arbre et d'un carter, comprenant un carter, notamment un carter de réducteur mécanique, et un arbre, notamment un arbre de machine électrique tournante, monté à rotation à l'intérieur du carter.
- [0002] De façon connue en soi, les machines électriques tournantes comportent un stator, solidaire d'un carter, et un rotor, solidaire d'un arbre. Le rotor pourra être solidaire d'un arbre menant et/ou mené et pourra appartenir à une machine électrique tournante sous la forme d'un alternateur ou d'un moteur électrique. Le carter de la machine électrique est configuré pour porter à rotation l'arbre du rotor par l'intermédiaire de roulements à billes, par exemple en acier.
- [0003] En fonctionnement, le rotor se charge d'électricité statique comme un condensateur et, se décharge en générant des arcs électriques sur les dentures du rotor et les billes de roulement, ce qui détériore leur surface et, à terme, engendre leur destruction. Il est donc nécessaire de pouvoir relier le rotor à la masse afin d'éviter la génération de ces arcs électriques.
- [0004] Une solution consiste à utiliser une feutrine conductrice, telle que décrit dans le document US20160010750. Cette feutrine s'étend radialement depuis l'arbre jusqu'au carter et assure un contact électrique entre l'arbre et le carter, ce dernier étant raccordé à la terre. Cependant, la feutrine est un matériau coûteux, fragile, qui se dégrade dans le temps et donc perd en efficacité.
- [0005] Une autre solution consiste à utiliser des balais s'étendant radialement entre l'arbre et le carter du réducteur, ce dernier étant relié à la masse. Cependant le frottement généré par les balais entraîne une baisse de rendement de la machine. Afin de réduire les frottements, un unique balai a aussi été disposé axialement, dans le prolongement de l'arbre, ce balai, solidaire du carter du réducteur, présentant une extrémité en contact glissant avec l'arbre.
- [0006] Par ailleurs, un groupe motopropulseur électrique d'un véhicule automobile comprend une machine électrique tournante et diverses pièces mécaniques, tel que le réducteur mécanique permettant de modifier le rapport de vitesse ou le couple entre l'axe d'entrée et l'axe de sortie du moteur. Ces pièces mécaniques nécessitent d'être lubrifiées par une huile de lubrification formant une fine pellicule entre les pièces mécaniques permettant de limiter les frottements entre elles et ainsi réduire leur usure. Le réducteur est typiquement logé à l'intérieur d'un carter, ce carter pouvant également recevoir la machine électrique tournante pour former un motoréducteur. Alternativement, le carter du réducteur peut ne pas inclure la machine électrique tournante et recevoir uniquement une extrémité de l'arbre de la machine électrique tournante. Dans

tous les cas, l'arbre de la machine électrique tournante comporte des cannelures coopérant avec au moins un pignon faisant partie du réducteur et nécessitant l'apport d'huile de lubrification. Cette lubrification de l'interface cannelures-pignon est réalisée par apport d'huile circulant à l'intérieur du carter du réducteur et pénétrant dans l'espace entre les cannelures et le pignon depuis les extrémités axiales de ces derniers, ce qui ne permet pas une bonne lubrification de cette interface.

- [0007] Il existe donc un besoin pour un agencement entre un arbre et un carter améliorant la lubrification de l'arbre tout en permettant une décharge électrique de l'arbre.
- [0008] Dans ce but, il est proposé un agencement d'un arbre et d'un carter, comprenant un carter, un arbre monté à rotation à l'intérieur du carter autour d'un axe de rotation et un premier élément conducteur électrique solidaire du carter s'étendant suivant l'axe de rotation de l'arbre. L'agencement comprend en outre :
 - [0009] - un deuxième élément conducteur électrique de forme conique d'axe confondu avec l'axe de rotation de l'arbre et présentant une première extrémité et une deuxième extrémité, la première extrémité présentant une section transversale de plus faible diamètre que la deuxième extrémité et étant en contact glissant avec une extrémité du premier élément conducteur, la deuxième extrémité étant solidaire en rotation de l'arbre,
 - [0010] - un élément de guidage d'huile situé au-dessus de l'arbre radialement, et définissant avec une paroi interne du carter un entonnoir dont une ouverture inférieure débouche radialement au-dessus de la première extrémité du deuxième élément conducteur.
- [0011] Par ailleurs, selon l'invention, l'arbre présente :
 - [0012] - un logement d'axe confondu avec l'axe de rotation de l'arbre, présentant une ouverture située axialement en regard du premier élément conducteur et recevant le deuxième élément conducteur,
 - [0013] - au moins un canal reliant le logement à une surface externe de l'arbre et débouchant à l'intérieur du logement entre la deuxième extrémité du deuxième élément conducteur et l'ouverture du logement.
- [0014] Ainsi, une caractéristique de l'invention réside dans la mise en œuvre d'un deuxième élément conducteur électrique placé à l'intérieur d'un logement réalisé dans l'arbre pour lubrifier la surface externe de ce dernier et servir de contacteur électrique entre l'arbre et le carter via le premier élément conducteur électrique.
- [0015] Le deuxième élément conducteur permet ainsi de transmettre l'électricité accumulée par l'arbre au premier élément conducteur qui est un élément relié électriquement au carter et à la masse. Typiquement, le deuxième élément conducteur peut être en un matériau métallique conducteur électrique. Le deuxième élément conducteur peut ainsi être de l'aluminium, du cuivre ou tout autre métal ou alliage conducteur. Préférentiellement, il est en aluminium.

- [0016] De plus, le deuxième élément conducteur permet également de conduire l'huile au niveau de l'au moins un canal pour lubrifier l'arbre. L'élément de guidage permet en effet de récupérer l'huile s'écoulant au niveau du carter pour la diriger vers le deuxième élément conducteur. L'huile, guidée par l'élément de guidage, tombe ainsi sur la première extrémité du deuxième élément conducteur et, puisque le deuxième élément conducteur est solidaire en rotation de l'arbre, cette rotation va entraîner l'huile vers la deuxième extrémité du deuxième élément conducteur puis dans l'au moins un canal.
- [0017] Avantageusement, l'au moins un canal peut déboucher à l'intérieur du logement à proximité de la deuxième extrémité du deuxième élément conducteur. Ceci permet de positionner le canal au plus près ou au niveau d'une zone dans laquelle l'huile va s'accumuler du fait de la forme conique du deuxième élément conducteur, permettant d'envoyer un maximum d'huile dans le canal. Cette zone correspond à la zone de contact entre le logement et la deuxième extrémité du deuxième élément conducteur.
- [0018] Avantageusement, l'au moins un canal peut s'étendre radialement, ce qui peut faciliter l'acheminement de l'huile depuis le logement vers la surface externe de l'arbre.
- [0019] Avantageusement, le deuxième élément conducteur peut être monté en force à l'intérieur du logement de l'arbre. Ceci permet d'assurer un bon contact électrique entre l'arbre et le deuxième élément conducteur.
- [0020] Le logement présente typiquement une symétrie de révolution. On pourra avantageusement réaliser un logement cylindrique, simple à réaliser et permettant d'assurer un bon contact entre la deuxième extrémité du deuxième élément conducteur et l'arbre. Bien que cela ne soit pas préféré, un logement de forme conique ou tronconique, avec une réduction du diamètre de l'ouverture du logement vers le fond du logement, est possible, ce logement présentant par exemple avantageusement un angle au sommet faible, par exemple inférieur à 8° .
- [0021] Avantageusement, le deuxième élément conducteur peut présenter une paroi s'étendant radialement du côté de sa première extrémité, en appui glissant contre le premier élément conducteur, notamment l'extrémité de celui-ci. Cette paroi permet un meilleur contact électrique entre la première extrémité du deuxième élément conducteur et le premier élément conducteur. Elle permet aussi de limiter le passage d'huile vers la zone de contact entre le premier élément conducteur et le deuxième élément conducteur. Enfin, cette paroi peut permettre de favoriser le guidage de l'huile depuis la paroi interne du carter définissant un entonnoir avec l'élément de guidage vers la première extrémité du deuxième élément conducteur, en particulier lorsque la paroi s'étend dans le prolongement de la paroi interne du carter, et notamment d'une partie inférieure radiale de cette paroi interne.

- [0022] Avantageusement, la surface externe de l'arbre peut présenter au moins une gorge à l'intérieur de laquelle débouche l'au moins un canal. Ceci peut permettre de constituer une réserve d'huile à la surface externe de l'arbre pour améliorer la lubrification. En particulier, la surface externe de l'arbre peut présenter des cannelures, notamment destinées à coopérer avec un pignon de réducteur, et l'au moins une gorge peut être située, et/ou l'au moins un canal peut déboucher, au niveau des cannelures, pour assurer une bonne lubrification de la surface des cannelures. Notamment, l'au moins une gorge peut être située, et/ou l'au moins un canal peut déboucher, à mi-longueur axialement des cannelures. L'au moins une gorge peut en outre s'étendre sur tout ou partie de la périphérie de la surface externe et former ainsi une gorge annulaire dans un plan axial.
- [0023] On pourra prévoir, un, deux ou davantage de canaux reliant le logement à la surface externe de l'arbre. Lorsque deux canaux ou plus sont présents, ils peuvent être espacés axialement, notamment espacés régulièrement, ou situés dans un même plan radial et/ou répartis régulièrement autour de l'axe de rotation de l'arbre. En particulier, une répartition régulière axialement et radialement assure un équilibre de l'arbre en répartissant sa masse autour de son axe de rotation, limitant ainsi la génération de vibrations lors de sa rotation.
- [0024] Avantageusement, la surface externe de l'arbre peut présenter des cannelures et l'au moins un canal peut déboucher au niveau des cannelures, pour une lubrification optimale de l'interface entre les cannelures et un pignon destiné à coopérer avec les cannelures de l'arbre. Ainsi, dans un mode de réalisation, l'agencement comprend également un pignon coopérant avec lesdites cannelures.
- [0025] Avantageusement, le premier élément conducteur peut comprendre un corps solidaire du carter et pourvu d'un logement, un balai conducteur électrique s'étendant suivant la direction de rotation de l'arbre et reçu à l'intérieur du logement, et un ressort exerçant sur le balai une force axiale dans la direction de l'arbre. Le ressort permet d'exercer une force suffisante sur le balai pour maintenir le contact entre le balai et le deuxième élément conducteur. Typiquement, le balai peut être réalisé en un matériau conducteur différent du deuxième élément conducteur. Préférentiellement le balai est en matériau à base de carbone, tel que du graphite ou un composite contenant du carbone.
- [0026] Pour faciliter la maintenance et la réalisation de la forme d'entonnoir, le carter peut présenter une partie amovible formant couvercle à laquelle est solidarisée le premier élément conducteur, et la paroi interne du carter définissant un entonnoir avec l'élément de guidage peut être une paroi interne de cette partie de carter amovible. Ceci permet notamment de mettre en œuvre l'invention sans avoir à modifier le carter, mais uniquement sa partie amovible.
- [0027] L'agencement selon l'invention permet ainsi de lubrifier et mettre à la masse un arbre

monté à rotation dans un carter.

- [0028] Avantageusement, l'arbre de l'agencement selon l'invention peut être un arbre d'une machine électrique tournante et présenter des cannelures sur sa face externe, l'agencement peut comprendre au moins un pignon situé à l'intérieur du carter et coopérant avec les cannelures de l'arbre, et l'au moins un canal de l'arbre peut déboucher au niveau des cannelures. La machine électrique peut être une machine électrique tournante à flux axial ou radial, avantageusement à flux axial. L'au moins un pignon peut faire partie d'un réducteur et le carter être un carter de réducteur.
- [0029] L'agencement selon l'invention n'est toutefois pas limité à cette application et peut être mis en œuvre dès qu'un arbre tournant doit être relié électriquement à un carter et être lubrifié par de l'huile présente à l'intérieur du carter.
- [0030] D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description faite ci-après de plusieurs modes de réalisation particuliers de l'invention, donnés à titre indicatif mais non limitatifs, en référence aux dessins annexés sur lesquels :
- [0031] [Fig.1] est une vue en coupe latérale d'un agencement d'un arbre et d'un carter selon un mode de réalisation de l'invention.
- [0032] [Fig.2] est une vue en perspective partielle de l'agencement de la [Fig.2] montrant l'élément de guidage d'huile.
- [0033] Dans la présente description les termes « au-dessus », « supérieur », « en-dessous », « inférieur » sont relatifs à une direction verticale correspondant à la direction de la gravité, l'agencement selon l'invention étant dans une position d'utilisation. Le terme « axial » correspond à une direction confondue avec l'axe de rotation A de l'arbre, le terme « radial » correspondant à une direction perpendiculaire à l'axe de rotation A de l'arbre.
- [0034] La [Fig.1] représente un agencement 1 selon un mode de réalisation de l'invention d'un arbre 3 et d'un carter 5. Cet agencement 1 comprend donc un carter 5 et un arbre 3 monté à rotation à l'intérieur du carter 5.
- [0035] L'arbre 3 est ici un arbre d'une machine électrique tournante 2 représentée partiellement sur la [Fig.1]. La machine électrique tournante 2 comprend notamment un carter 20 (partiellement représenté) monté à rotation sur l'arbre 3 via des roulements 22, ici des roulements à billes. La machine électrique tournante 2 comprend en outre de manière usuelle au moins un rotor (non représenté) solidaire en rotation de l'arbre 3 et au moins un stator (non représenté) mobile en rotation. Ces éléments sont bien connus et ne seront pas décrits plus en détail. La machine électrique tournante 2 peut être à flux axial ou à flux radial, de préférence à flux axial.
- [0036] De manière usuelle, l'arbre 3 de la machine électrique tournante est connecté à un réducteur 4 comprenant au moins un pignon 40. A cet effet, l'arbre 3 présente sur sa

face externe 32 des cannelures 34 coopérant avec le pignon 40, et situées à l'interface entre l'arbre 3 et le pignon 40.

- [0037] Le réducteur 4 est ici logé à l'intérieur du carter 5, comme l'arbre 3. Le carter 5 peut être solidaire du carter 20 de la machine électrique tournante 2 ou non.
- [0038] Le carter 5 et l'arbre 3 sont typiquement des pièces métalliques et peuvent être composés de tout métal ou alliage utilisé pour fabriquer habituellement des carters et des arbres, comme par exemple de l'aluminium. De manière usuelle, le carter 5 est relié à la masse.
- [0039] L'agencement 1 comprend également, à l'intérieur du carter 5, un premier élément conducteur électrique 7 solidaire du carter 5 s'étendant suivant l'axe de rotation A de l'arbre 3.
- [0040] Dans l'exemple représenté, le premier élément conducteur 7 comprend un corps 70 solidaire du carter 5 et pourvu d'un logement 72, et un balai conducteur 74 s'étendant suivant la direction de l'axe de rotation A de l'arbre 3 et reçu à l'intérieur du logement 72. Le premier élément conducteur 7 comprend également un ressort 76 exerçant sur le balai 74 une force axiale dans la direction de l'arbre 3.
- [0041] Le corps 70 et le balai 74 du premier élément 7 sont en un matériau conducteur électrique. Le corps 70 peut être composé de tout métal ou alliage conducteur, comme par exemple de l'aluminium. Préférentiellement, il est composé du même matériau que le carter 5. Le balai 74, quant à lui, peut être un composé très conducteur et peu abrasif, généralement à base de carbone, tel que du graphite ou un composite contenant du carbone.
- [0042] Ainsi, le premier élément conducteur 7 permet de mettre à la masse l'arbre 3 en connectant électriquement l'arbre 3 et le carter 5, via le deuxième élément conducteur 9 tel que décrit plus bas, permettant ainsi la décharge électrique de l'arbre 3 sans génération d'arcs électriques avec les éléments métalliques environnant l'arbre.
- [0043] Le premier élément conducteur 7, et notamment son corps 70, peut présenter une forme polygonale, de préférence rectangulaire ou carrée, coopérant avec une forme complémentaire du carter 5, évitant ainsi son entraînement en rotation lors de la mise en rotation de l'arbre 3. Le premier élément conducteur 7, et notamment son corps 70, peut être solidarisé au carter 5 par tout moyen approprié assurant un contact électrique, par exemple par simple emboîtement ou par avec un montage en force, par vissage, collage avec une colle conductrice ou autre.
- [0044] L'invention n'est bien entendu pas limitée par une forme et/ou une structure du premier élément conducteur 7 pourvu qu'il soit conducteur électrique. Ainsi, le balai 74 pourrait être reçu directement dans un logement du carter prévu à cet effet.
- [0045] Selon l'invention, l'agencement 1 comprend en outre, à l'intérieur du carter 5, un deuxième élément conducteur 9 et un élément de guidage 11. Ces éléments, en co-

opération avec la structure particulière de l'arbre 3 selon l'invention, participent à la lubrification de la surface externe 32 de l'arbre 3.

- [0046] L'arbre 3 présente ainsi un logement 30 d'axe confondu avec l'axe de rotation A de l'arbre 3. Le logement 30 présente une ouverture 30a située axialement en regard du premier élément conducteur 7. Le logement 30 permet de recevoir le deuxième élément conducteur électrique 9. Ce logement 30 présente avantageusement une forme cylindrique simple à réaliser. Une forme conique ou tronconique tel que décrit plus haut est toutefois envisageable bien que non préférée.
- [0047] Le deuxième élément 9 conducteur électrique est de forme conique d'axe confondu avec l'axe de rotation A de l'arbre 3. Le deuxième élément conducteur 9 présente une première extrémité 9a et une deuxième extrémité 9b. La première extrémité 9a présente une section transversale de plus faible diamètre que la deuxième extrémité 9b et est en contact glissant avec une extrémité 7a du premier élément conducteur 7. La deuxième extrémité 9b est solidaire en rotation de l'arbre 3. Notamment, cette deuxième extrémité 9b peut être située à proximité, ou contre, le fond 30b du logement 30 de l'arbre 3, tel que représenté sur la [Fig.1].
- [0048] Le deuxième élément conducteur 9 permet notamment d'assurer la conduction électrique entre l'arbre 3 et le premier élément 7. A cet effet, le deuxième élément conducteur 9 est en un matériau conducteur électrique. Il peut être composé de tout métal ou alliage conducteur électriquement, tel que de l'aluminium, le cuivre ou autre. Cependant, le choix de son matériau sera avantageusement fait en fonction du matériau du premier élément conducteur électrique 7, et notamment du balai 74, avec lequel il est en contact pour éviter et/ou limiter une corrosion à l'interface entre ces deux éléments.
- [0049] Pour assurer un meilleur contact entre le premier élément 7 et le deuxième élément 9, ce dernier peut présenter une paroi 90 s'étendant radialement du côté de sa première extrémité 9a, en appui glissant contre l'extrémité 7a du premier élément conducteur 7, ici contre le balai 74.
- [0050] Le deuxième élément conducteur 9 est, de préférence, monté en force, par exemple par frettage, à l'intérieur du logement 30 de l'arbre 3. Cependant, il peut également être solidarisé à l'arbre par tout moyen usuellement utilisé assurant un contact électrique avec l'arbre, par exemple par soudure ou l'utilisation d'une colle conductrice, ou autre.
- [0051] Selon l'invention, l'arbre 3 présente également au moins un canal 36 reliant le logement 30 à sa surface externe 32 et débouchant à l'intérieur du logement 30 entre la deuxième extrémité 9b du deuxième élément conducteur 9 et l'ouverture 30a du logement 30.
- [0052] Pour faciliter sa réalisation et l'écoulement de l'huile, l'au moins un canal 36 s'étend

avantageusement radialement. L'au moins un canal 36 peut en outre présenter une forme cylindrique qui peut être facilement réalisée par perçage dans l'arbre 3.

L'invention n'est toutefois pas limitée à une forme particulière d'un canal et/ou à une orientation particulière d'un canal pourvu que le canal permette l'acheminement de l'huile depuis le logement jusqu'à la face externe de l'arbre.

- [0053] Il est préférable que l'au moins un canal 36 débouche à l'intérieur du logement 30 à proximité de la deuxième extrémité 9b du deuxième élément conducteur 9, notamment au plus près de la zone de contact entre cette deuxième extrémité 9b et le logement 30. Cette deuxième extrémité 9b obstruant le logement 30, l'huile va avoir tendance à s'accumuler le long de la zone de contact entre la deuxième extrémité 9b et le logement 30, assurant une réserve d'huile permettant une alimentation continue en huile du ou des canaux 36 débouchant dans cette zone.
- [0054] Dans le mode de réalisation représenté, l'au moins un canal 36 débouche au niveau des cannelures 34 de la surface externe 32 de l'arbre 3, avantageusement à mi-distance axialement de la longueur des cannelures 34 pour une meilleure lubrification des cannelures sur toute leur longueur (mesurée axialement).
- [0055] L'arbre 3 peut présenter deux canaux 36 ou plus répartis régulièrement sur sa périphérie et/ou espacés axialement, de préférence régulièrement espacés. Préférentiellement, l'arbre 3 en présente deux ou trois, avantageusement disposés dans un même plan axial, et répartis régulièrement autour de l'axe A pour maintenir un équilibre de l'inertie de l'arbre. Ils sont ainsi répartis angulairement régulièrement autour du deuxième élément conducteur 9.
- [0056] L'huile est acheminée jusqu'au deuxième élément conducteur 9 via l'élément de guidage 11, lequel est situé au-dessus de l'arbre 3 radialement (i.e. verticalement), de sorte que l'huile chute sur le deuxième élément conducteur sous l'effet de la gravité.
- [0057] Tel que visible sur les figures 1 et 2, l'élément de guidage 11 définit avec une paroi interne 51 du carter 5 un entonnoir 13 dont une ouverture inférieure 13a débouche radialement au-dessus de la première extrémité 9a du deuxième élément conducteur 9. Dans l'exemple représenté, l'élément de guidage 11 présente ainsi deux parois latérales 110, 111 en vis-à-vis, ces parois étant, d'un côté, reliées entre elles par une paroi latérale 112 en partie inclinée, et, de l'autre côté, solidarisées à la paroi interne 51 du carter. La paroi latérale 112 en partie inclinée l'est en direction de la paroi interne 51 afin de former la forme d'entonnoir 13 avec celle-ci. Enfin, l'élément de guidage 11 peut être fixé à la paroi interne 51 du carter 5 par emboîtement, soudage ou autre.
- [0058] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à une forme spécifique de l'élément de guidage 11 pourvu qu'il définisse une forme générale d'entonnoir 13 avec la paroi interne 51 du carter. L'élément de guidage 11 pourrait ainsi présenter une forme plus arrondie.

- [0059] Lors de la rotation de l'arbre 3, l'huile présente à l'intérieur du carter 5 (et servant à la lubrification des pièces mécaniques présentes à l'intérieur du carter) est projetée contre la paroi interne du carter 5, et notamment contre la paroi interne 50 située au-dessus de l'arbre 3, s'écoule sous l'effet de la gravité et de sa viscosité le long de cette paroi interne 50 et aussi le long de la paroi interne 51 définissant l'entonnoir 13 avec l'élément de guidage 11. L'huile est ainsi recueillie par l'élément de guidage 11 puis coule depuis l'ouverture 13a de l'entonnoir 13 sur la première extrémité 9a du deuxième élément conducteur 9. Afin de favoriser ce cheminement de l'huile, la paroi interne 51 du carter 5 peut avantageusement présenter une partie inférieure radiale 51a située au-dessus radialement de cette première extrémité 9a, notamment immédiatement au-dessus. Cet agencement de la paroi interne 51 peut être prévu quel que soit le mode de réalisation de l'élément de guidage 11 et/ou le nombre, la disposition et la forme du ou des canaux. En outre, on pourra avantageusement dimensionner le deuxième élément conducteur 9 de sorte que sa paroi 90 s'étende dans le prolongement de la partie 51a, quel que soit le mode de réalisation de l'agencement selon l'invention. Ainsi, l'huile s'écoulant par l'ouverture 13a n'est pas projetée en direction du premier élément conducteur 7 et est guidée vers la première extrémité 9a du deuxième élément conducteur 9.
- [0060] La forme conique du deuxième élément conducteur 9 permet ensuite d'acheminer l'huile de la première extrémité 9a à la deuxième extrémité 9b. En effet, le deuxième élément conducteur 9 étant mis en rotation, l'huile va se déplacer le long de la surface de ce deuxième élément 9 grâce à la force centrifuge et à la viscosité de l'huile depuis la première extrémité 9a jusqu'à la deuxième extrémité 9b. L'angle au sommet de la forme conique du deuxième élément conducteur 9 pourra être choisi de manière à optimiser le cheminement de l'huile le long de la surface et selon les dimensions du logement. A titre d'exemple, on pourra réaliser une forme conique d'angle au sommet de 10° à 40°, de préférence de 20° à 30°. L'huile accumulée au niveau de cette deuxième extrémité 9b est alors évacuée par le ou les canaux 36 vers la surface externe 32 de l'arbre 3, assurant la lubrification de cette surface.
- [0061] Afin de permettre de constituer une réserve d'huile à la surface externe 32 de l'arbre (et ainsi à l'interface arbre-pignon) et d'améliorer ainsi la lubrification de cette surface externe, on pourra réaliser une ou plusieurs gorges 38 sur la surface externe de l'arbre 3 à l'intérieur de laquelle, ou desquelles, débouche l'au moins un canal 36. La ou les gorges 38 peuvent être axiales, ou non, par exemple hélicoïdales ou autre, et/ou s'étendre sur tout ou partie de la périphérie de l'arbre. Ce mode de réalisation peut être combiné à tous les modes de réalisation décrits.
- [0062] Dans l'exemple représenté, et tel que visible plus particulièrement [Fig.2], la partie du carter 5 qui reçoit le premier élément conducteur 7 et auquel est fixé l'élément de

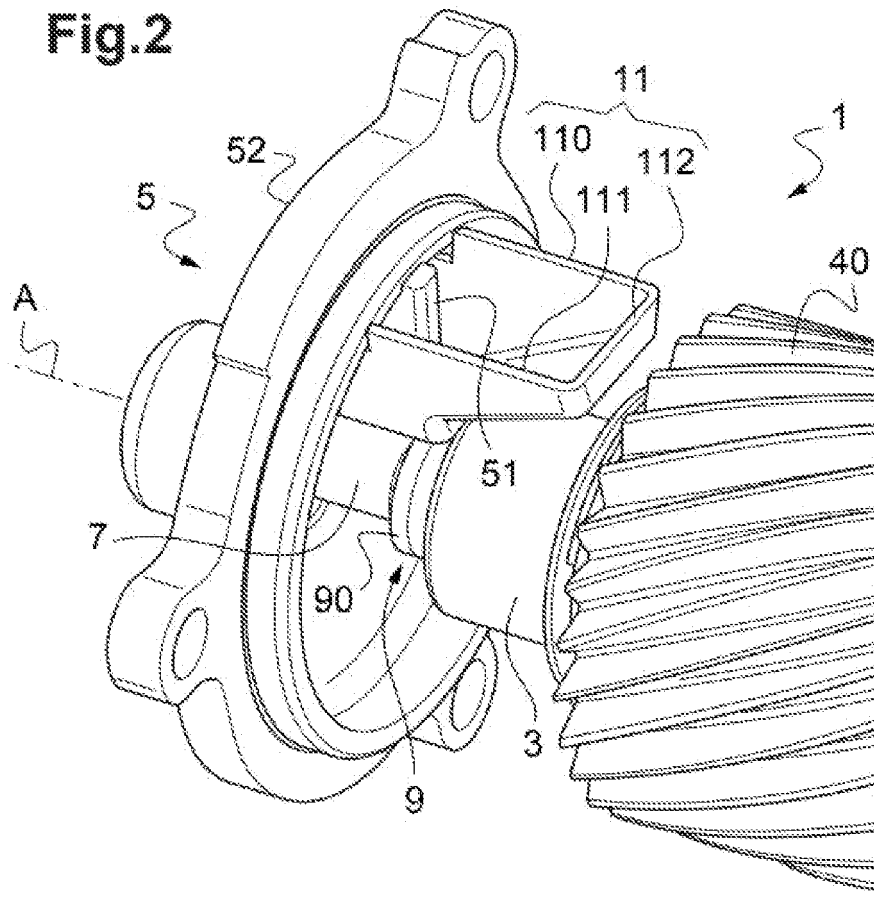
guidage 11 forme un couvercle 52 amovible, qui peut être fixé au reste du carter par des vis (non représenté). Ce couvercle 52 s'étend ainsi en regard axialement de l'extrémité de l'arbre 3 comportant le logement 30. Cet agencement permet un montage/démontage simple et rapide du premier élément conducteur 7, et facilite en outre le remplacement du balai 74, de l'élément de guidage ou d'un autre élément, le cas échéant. Cet agencement peut être combiné à tous les modes de réalisation précédemment décrits.

Revendications

- [Revendication 1] Agencement (1) d'un arbre (3) et d'un carter (5), comprenant un carter (5), un arbre (3) monté à rotation à l'intérieur du carter (5) autour d'un axe de rotation (A) et un premier élément conducteur électrique (7) solidaire du carter (5) s'étendant suivant l'axe de rotation (A) de l'arbre (3), caractérisé en ce qu'il comprend :
- un deuxième élément conducteur électrique (9) de forme conique d'axe confondu avec l'axe de rotation (A) de l'arbre (3) et présentant une première extrémité (9a) et une deuxième extrémité (9b), la première extrémité (9a) présentant une section transversale de plus faible diamètre que la deuxième extrémité (9b) et étant en contact glissant avec une extrémité (7a) du premier élément conducteur (7), la deuxième extrémité (9b) étant solidaire en rotation de l'arbre (3),
 - un élément de guidage (11) d'huile situé au-dessus de l'arbre (3) radialement, et définissant avec une paroi interne (51) du carter (5) un entonnoir (13) dont une ouverture inférieure (13a) débouche radialement au-dessus de la première extrémité (9a) du deuxième élément conducteur (9),
- et en ce que l'arbre (3) présente :
- un logement (30) d'axe confondu avec l'axe de rotation (A) de l'arbre (3), présentant une ouverture (30a) située axialement en regard du premier élément conducteur (7) et recevant le deuxième élément conducteur (9),
 - au moins un canal (36) reliant le logement (30) à une surface externe (32) de l'arbre (3) et débouchant à l'intérieur du logement (30) entre la deuxième extrémité (9b) du deuxième élément conducteur (9) et l'ouverture (30a) du logement (30).
- [Revendication 2] Agencement (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'au moins un canal (36) débouche à l'intérieur du logement (30) à proximité de la deuxième extrémité (9b) du deuxième élément conducteur (9).
- [Revendication 3] Agencement (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'au moins un canal (36) s'étend radialement.
- [Revendication 4] Agencement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le deuxième élément conducteur (9) est monté en force à l'intérieur du logement (30) de l'arbre (3).
- [Revendication 5] Agencement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le deuxième élément conducteur (9) présente une

- paroi (90) s'étendant radialement du côté de sa première extrémité (9a), en appui glissant contre le premier élément conducteur (7).
- [Revendication 6] Agencement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la surface externe (32) de l'arbre (3) présente au moins une gorge (38) à l'intérieur de laquelle débouche l'au moins un canal (36).
- [Revendication 7] Agencement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'arbre (3) présente au moins une des caractéristiques suivantes :
- deux canaux (36) ou plus répartis régulièrement autour de l'axe de rotation de l'arbre,
 - deux canaux (36) ou plus espacés axialement ou situés dans un même plan radial.
- [Revendication 8] Agencement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le premier élément conducteur (7) comprend un corps (70) solidaire du carter (5) et pourvu d'un logement (72), un balai (74) conducteur électrique s'étendant suivant la direction de rotation (A) de l'arbre (3) et reçu à l'intérieur du logement (72), et un ressort (76) exerçant sur le balai (74) une force axiale dans la direction de l'arbre (3).
- [Revendication 9] Agencement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le carter (5) présente une partie amovible (52) formant couvercle à laquelle est solidarisée le premier élément conducteur (7), et la paroi interne (51) du carter définissant un entonnoir avec l'élément de guidage (11) est une paroi interne de cette partie de carter amovible.
- [Revendication 10] Agencement (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, l'arbre (3) étant un arbre d'une machine électrique tournante (2) et présentant des cannelures (34) sur sa face externe, et l'agencement comprenant en outre au moins un pignon (40) situé à l'intérieur du carter et coopérant avec les cannelures (34) de l'arbre et l'au moins un canal (36) de l'arbre débouchant au niveau des cannelures.

[Fig. 2]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

US 4 987 974 A (CROUCH DONALD G [US])
29 janvier 1991 (1991-01-29)

US 2016/010750 A1 (COLINEAU FRANCOIS [DE]
ET AL) 14 janvier 2016 (2016-01-14)

US 2017/343100 A1 (KAWARAZAKI HIROFUMI
[JP] ET AL) 30 novembre 2017 (2017-11-30)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT