



(51) Classification internationale des brevets :
H02K 1/20 (2006.01) H02K 9/19 (2006.01)
H02K 5/20 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/050349

(22) Date de dépôt international :
16 février 2016 (16.02.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1551386 19 février 2015 (19.02.2015) FR

(71) Déposant : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES
MOTEUR [FR/FR]; 2 rue André Boulle, 94046 Creteil
Cedex (FR).

(72) Inventeurs : BOUARROUDJ, Lilya; 8 Place de l'Europe,
94220 Charenton Le Pont (FR). LABROSSE, Jean-
Claude; 8 Place de l'Europe, 94220 Charenton Le Pont
(FR).

(74) Mandataire : CONDEMINÉ, Olivier; Valeo Equipements
Electriques Moteur, 2, rue André Boulle, 94046 Creteil
Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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))

(54) Title : ELECTRICAL ROTATING MACHINE ESPECIALLY FOR A HYBRID MOTOR VEHICLE

(54) Titre : MACHINE ÉLECTRIQUE TOURNANTE NOTAMMENT POUR VÉHICULE AUTOMOBILE HYBRIDE

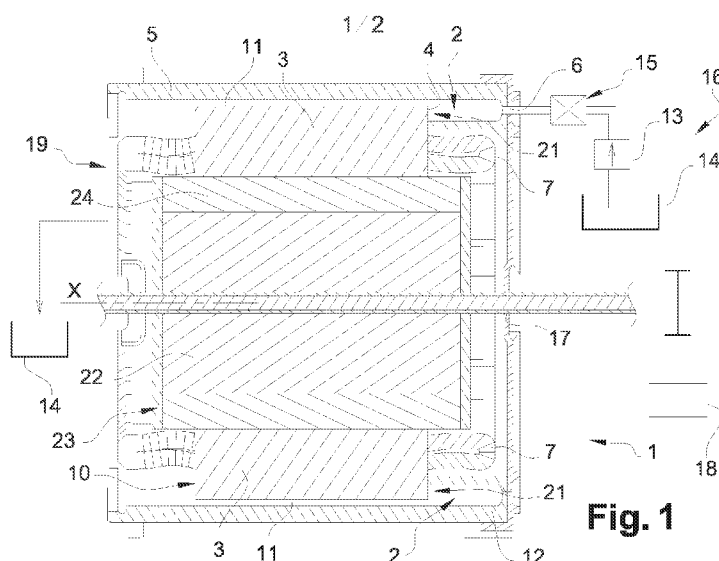


Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to an electrical rotating machine (1), especially for a hybrid motor vehicle, for example for a gearbox of a hybrid motor vehicle, comprising: a stator (10) comprising a stator body (3), a distribution circuit (2) arranged so as to receive a cooling fluid for cooling the machine (1), said distribution circuit (2) being designed to distribute the fluid towards the inside of the machine (1), the distribution circuit (2) extending at least partially in parallel with a plane which is substantially transverse to a rotational axis (X) of the machine (1), the distribution circuit (2) comprising an opening (21), especially a single opening, designed to allow the passage of the fluid from said circuit (2) towards the inside of the machine, the opening being arranged such that it faces at least one full portion of the side face (4) of the stator body (3).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



L'invention concerne une machine électrique tournante (1), notamment pour véhicule automobile hybride, par exemple pour une boîte de vitesse d'un véhicule automobile hybride, comportant : -un stator (10) comportant un corps (3) de stator, -un circuit de répartition (2) agencé pour recevoir un fluide de refroidissement pour refroidir la machine (1), ce circuit de répartition (2) étant configuré pour répartir le fluide vers l'intérieur de la machine (1), le circuit de répartition (2) s'étendant au moins partiellement parallèlement à un plan sensiblement transversal à un axe (X) de rotation de la machine (1), le circuit de répartition (2) comportant une ouverture (21), notamment unique, configurée pour permettre le passage du fluide dudit circuit (2) vers l'intérieur de la machine, l'ouverture étant disposée en regard d'au moins une portion pleine de la face latérale (4) du corps de stator (3).

Machine électrique tournante notamment pour véhicule automobile hybride

L'invention concerne notamment une machine électrique tournante, notamment pour véhicule automobile hybride, par exemple pour une boîte de
5 vitesse d'un véhicule automobile hybride.

La demande de brevet WO 2014/032876 décrit une machine électrique pour un véhicule à moteur, comprenant un carter, un stator et au moins un conduit de refroidissement formé entre le carter et le stator.

La demande DE102012022453 décrit une machine électrique pour un
10 véhicule à moteur, comprenant un carter, un stator, des conduits de refroidissement et un canal d'alimentation d'un fluide.

La présente invention vise à permettre de réaliser une machine électrique permettant une performance améliorée tout en simplifiant sa conception.

L'invention a ainsi pour objet une machine électrique tournante, notamment
15 pour véhicule automobile hybride, par exemple pour une boîte de vitesse d'un véhicule automobile hybride, comportant :

- un stator comportant un corps de stator,
- un circuit de répartition agencé pour recevoir un fluide de refroidissement pour refroidir la machine, ce circuit de répartition étant configuré pour répartir le fluide
20 vers l'intérieur de la machine, le circuit de répartition s'étendant au moins partiellement parallèlement à un plan sensiblement transversal à un axe de rotation de la machine, le circuit de répartition comportant une ouverture, notamment unique, configurée pour permettre le passage du fluide du circuit vers l'intérieur de la machine, l'ouverture étant disposée en regard d'au moins une
25 portion pleine de la face latérale du corps de stator.

Un tel agencement permet au fluide de refroidissement de s'écouler au contact de la portion pleine de la face latérale du corps de stator. Ainsi, le corps de stator peut être refroidi de manière homogène au moins sur la portion pleine.

Un tel circuit de répartition permet un refroidissement efficace de la machine
30 par une répartition adéquate du fluide de refroidissement dans la machine,

notamment en permettant au fluide de circuler aux endroits chauds de la machine.

Ainsi, l'invention permet un meilleur rendement de la machine électrique.

L'ouverture peut être configurée pour distribuer le fluide de refroidissement
5 vers la face latérale du corps de stator.

Ceci permet un refroidissement homogène du stator.

Le circuit de répartition peut s'étendre au moins partiellement suivant un arc de cercle, cet arc de cercle étant contenu dans le plan sensiblement transversal.

L'arc de cercle peut former un angle au moins égal à 45°, notamment 100°,
10 par exemple 150°.

Avantageusement, le circuit de répartition peut s'étendre au moins partiellement suivant un cercle complet, ce cercle étant contenu dans le plan sensiblement transversal.

Avantageusement, le rayon dudit cercle peut être compris entre 40 mm et
15 110 mm, notamment compris entre 60 mm et 90 mm, par exemple compris entre 70 mm et 80 mm, ledit cercle étant considéré par rapport à la paroi interne circulaire dudit circuit la plus éloignée de l'axe de rotation de la machine.

Avantageusement, le rayon dudit cercle peut être sensiblement égal à 77,5 mm.

20 En variante, le circuit de répartition peut s'étendre au moins partiellement suivant une spirale, au moins une spire de la spirale s'étendant sensiblement dans le plan sensiblement transversal.

Le circuit de répartition peut s'étendre au moins partiellement en regard de la face latérale du corps de stator.

25 Avantageusement, le circuit de répartition peut être axialement décalé suivant l'axe de rotation de la machine, par rapport au corps de stator.

Le circuit de répartition peut être configuré de sorte que dans au moins une portion de celui-ci, le fluide puisse circuler sensiblement parallèlement à l'axe de rotation de la machine.

30 De préférence, le circuit de répartition peut définir une hauteur interne comprise entre 15 et 35 mm, notamment entre 20 et 30 mm, par exemple

sensiblement égale à 26 mm, hauteur mesurée suivant l'axe de rotation de la machine.

La hauteur interne du circuit de répartition peut être sensiblement constante.

La machine électrique tournante peut comporter un carter comportant au moins un trou traversant pour recevoir le fluide, le trou étant en communication
5 fluide avec le circuit de répartition.

Le stator peut être monté par frettage dans le carter.

Le circuit de répartition peut être formé uniquement par des parois du carter.

Le trou traversant peut être ménagé dans une paroi latérale du carter.

10 En variante, le trou traversant peut être ménagé dans une paroi longitudinale, notamment cylindrique, du carter.

Le trou traversant peut présenter une variation de section entre son entrée et sa sortie, notamment l'entrée peut être plus large que la sortie qui débouche dans le circuit de répartition.

15 Par exemple, l'entrée peut être de section circulaire et la sortie ayant une section comportant au moins un méplat, notamment deux méplats.

Le stator peut comporter un bobinage électrique dont une portion forme un chignon, le chignon s'étendant en dehors du corps de stator dans la direction de l'axe de rotation de la machine, le circuit de répartition étant agencé de manière
20 à ce que le chignon puisse être isolé du fluide de refroidissement circulant dans le circuit de répartition.

Une telle configuration permet de répartir le fluide sans que celui-ci passe dans le chignon, le fluide étant alors efficacement réparti directement vers d'autres zones chaudes de la machine.

25 En variante, le circuit de répartition peut être agencé de manière à ce que le chignon puisse être en contact avec le fluide de refroidissement circulant dans le circuit de répartition.

Le circuit de répartition peut définir une hauteur interne supérieure strictement à la hauteur du chignon, hauteur mesurée suivant l'axe de rotation de la
30 machine.

L'ouverture peut être annulaire.

L'ouverture s'étend avantageusement dans un plan orthogonal à l'axe de rotation de la machine.

Dans le plan orthogonal à l'axe de rotation de la machine, l'ouverture peut comporter des bords intérieurs et extérieurs circulaires concentriques.

- 5 De préférence, le rayon du bord extérieur est compris entre 40 mm et 110 mm, notamment compris entre 60 mm et 90 mm, par exemple compris entre 70 mm et 80 mm.

Avantageusement, le rayon du bord extérieur peut être sensiblement égal à 77,5 mm.

- 10 De préférence, le rayon du bord intérieur est compris entre 35 mm et 105 mm, notamment compris entre 55 mm et 85 mm, par exemple compris entre 65 mm et 75 mm.

Avantageusement, le rayon du bord intérieur peut être sensiblement égal à 71,5 mm.

- 15 De préférence, le circuit de répartition peut comporter au moins une gouttière, notamment annulaire, comportant l'ouverture définie plus haut.

La gouttière peut s'étendre en regard d'au moins une portion pleine de la face latérale du corps de stator.

- 20 De préférence, l'ouverture de la gouttière peut s'étendre en regard d'au moins une portion pleine de la face latérale du corps de stator.

Une telle gouttière permet ainsi au fluide de s'écouler au contact de la portion pleine de la face latérale du corps de stator pour mieux répartir le fluide sur cette portion pleine.

- 25 La gouttière peut présenter un fond dans lequel débouche le trou traversant par lequel arrive le fluide de refroidissement.

Le volume interne de la gouttière peut être compris entre 20 et 80 cm³, notamment entre 30 et 70 cm³, par exemple entre 40 et 60 cm³.

Avantageusement, ledit volume peut être sensiblement égal à 49 cm³.

- 30 Cet agencement permet au fluide de circuler avec un débit permettant un refroidissement optimisé et homogène.

La gouttière peut définir une hauteur interne inférieure strictement à la hauteur du chignon.

En variante, la gouttière peut définir une hauteur interne supérieure ou égale à la hauteur du chignon.

5 La gouttière peut présenter des première et deuxième parois latérales en regard l'une de l'autre.

De préférence, la machine comporte un rotor et l'une des première et deuxième parois latérales est agencée pour empêcher l'écoulement du fluide de la gouttière vers le rotor.

10 De préférence, la première paroi latérale peut être formée par la paroi du carter.

De préférence, la gouttière annulaire peut avoir sensiblement une section en forme de « U », la section étant observée dans un plan contenant l'axe de rotation.

15 En variante, la gouttière annulaire peut avoir sensiblement une section en forme de « V », la section étant observée dans un plan contenant l'axe de rotation.

La deuxième paroi latérale peut être agencée pour être en vis-à-vis du chignon.

20 De préférence, lorsque la machine est observée suivant l'axe de rotation, la gouttière est disposée entre le chignon et le carter.

De préférence, la deuxième paroi latérale peut être agencée pour être en contact avec la face latérale du corps de stator.

25 La machine électrique peut comporter un joint, le joint étant disposé entre le corps de stator et le circuit de répartition.

Un tel joint permet une meilleure répartition du fluide depuis le circuit de répartition vers le corps de stator.

30 La deuxième paroi latérale peut s'étendre dans la direction de l'axe de rotation depuis la face latérale interne du carter jusqu'à la face latérale du corps de stator.

Le circuit de répartition peut comporter une pluralité de gouttières annulaires adjacentes, chaque gouttière comportant un trou traversant par lequel arrive le fluide de refroidissement, les gouttières étant isolées entre elles par des parois latérales.

- 5 La machine électrique tournante peut comporter au moins un canal distinct du circuit de répartition et configuré pour permettre l'écoulement d'au moins une partie du fluide provenant du circuit de répartition, l'écoulement étant dans la direction de l'axe de rotation.

De préférence, le canal peut être formé au moins partiellement :

- 10 - dans l'épaisseur de la paroi du carter, ou
- dans l'épaisseur du corps de stator, ou
- entre le carter et le corps de stator.

De préférence, sur une partie de sa longueur, le canal est formé selon l'une des configurations précédentes.

- 15 De préférence, sur une autre partie de sa longueur, il est formé selon une autre des configurations précédentes.

Le canal peut être configuré pour que sa section soit sensiblement constante sur l'ensemble de sa longueur.

- 20 Le canal peut être formé par des parois lisses pour ne pas perturber l'écoulement du fluide.

Avantageusement, le canal peut être formé par une portion de la paroi interne du carter et une portion de la paroi externe du corps de stator.

La portion de la paroi interne du carter peut être une portion de cylindre centré sur l'axe.

- 25 La portion de la paroi externe du corps de stator peut comporter une nervure agencée pour coopérer avec la paroi interne du carter, le fond de cette nervure ayant par exemple une forme en arc de cercle.

En variante, la portion de la paroi externe du corps de stator peut être une portion de cylindre centré sur l'axe.

La paroi interne du carter peut comporter une nervure agencée pour coopérer avec le corps de stator pour former le canal, le fond de cette nervure ayant par exemple une forme en arc de cercle.

En variante, le canal peut être entièrement formé dans l'épaisseur du corps de stator, notamment par un trou traversant ménagé dans ledit corps.

En variante, le canal peut être entièrement formé dans l'épaisseur de la paroi du carter, notamment par un trou traversant ménagé dans le carter.

Le canal peut être configuré pour déboucher dans le circuit de répartition, notamment via l'ouverture dudit circuit, de sorte que le fluide en provenance du circuit de répartition circule dans le canal.

De préférence, le circuit de répartition peut être configuré pour permettre au fluide de passer dans le canal sans traverser le chignon sur son chemin.

En variante, le circuit de répartition peut être configuré pour permettre au fluide passant dans le canal, de traverser le chignon sur son chemin.

Le canal peut être configuré pour déboucher de part et d'autre du corps de stator.

De préférence, le canal peut être configuré pour déboucher, au moins sur une face latérale du corps de stator, radialement entre le chignon et la paroi interne du carter.

En variante, le canal peut être configuré pour déboucher, au moins sur une face latérale du corps de stator, radialement entre le chignon et l'axe de rotation de la machine.

De préférence, dans un plan orthogonal à l'axe, le canal définit une ouverture angulaire comprise entre 3° et 30° , notamment entre 5° et 15° par exemple sensiblement égale à 10° .

Dans un plan orthogonal à l'axe, le canal peut définir une hauteur inférieure strictement à 10 mm, notamment inférieure strictement à 4 mm, par exemple inférieure ou égale à 2 mm.

De préférence, dans un plan orthogonal à l'axe, le canal peut définir une hauteur sensiblement égale à 1 mm.

En variante, dans un plan orthogonal à l'axe, le canal peut avoir une section sensiblement en forme de portion de couronne.

La machine électrique tournante peut comporter une pluralité de canaux de refroidissement.

5 De préférence, les canaux peuvent être isolés les uns des autres, au moins le long du corps de stator.

En variante, les canaux peuvent être en communication fluïdique, au moins le long du corps de stator.

10 Les canaux peuvent être compris dans un nombre compris entre 3 et 30, notamment, entre 10 et 30, par exemple entre 10 et 20.

Avantageusement, la machine peut comporter 18 canaux.

De préférence, les canaux peuvent être répartis équi-angulairement autour de l'axe de rotation de la machine.

Les canaux peuvent être parallèles entre eux.

15 De préférence, les canaux peuvent être parallèles à l'axe.

Les canaux peuvent être symétriques les uns des autres par une symétrie de rotation.

20 De préférence, le circuit de répartition peut être configuré pour répartir le fluide vers l'intérieur de la machine de sorte qu'il passe dans tous les canaux, notamment de manière sensiblement homogène.

De préférence, le circuit de répartition peut être configuré pour répartir le fluide vers l'intérieur de la machine de sorte qu'il passe exclusivement dans les canaux, notamment de manière sensiblement homogène dans chaque canal.

25 La machine peut comporter une sortie agencée pour évacuer le fluide vers l'extérieur de la machine, notamment vers l'extérieur du carter.

La sortie peut comporter au moins un orifice dans le carter, notamment une pluralité d'orifices.

La machine peut être configurée de manière à ce que le fluide passant par la sortie soit évacué hors de la machine, notamment hors du carter, par gravité.

30 La machine peut être configurée de manière à ce que le fluide évacué par la sortie, traverse la gouttière sur son chemin.

La machine peut être agencée de manière à ce que le fluide soit sous pression au moins entre le circuit de répartition et le canal.

Le stator peut comporter un bobinage électrique dont une première portion forme un chignon avant s'étendant en dehors du corps de stator dans la direction de l'axe de rotation et disposé axialement du côté du circuit de répartition et un
5 chignon arrière s'étendant en dehors du corps de stator dans la direction de l'axe de rotation et disposé axialement du côté opposé au circuit de répartition.

La machine peut être agencée de manière à ce que le fluide entrant dans le canal, sorte de celui-ci en arrosant le chignon arrière sur son passage avant de
10 sortir de la machine.

En d'autres termes, la machine peut être agencée de sorte qu'un canal débouche par une de ses extrémités, dans le circuit de répartition, et par l'autre de ses extrémités, dans un espace interne, espace dans lequel se trouve le chignon arrière, de sorte que le fluide sortant par l'autre extrémité puisse venir en
15 contact direct avec le chignon pour son refroidissement.

Selon un mode de réalisation, le stator comporte un bobinage électrique et la machine est configurée pour que le fluide sortant d'un canal puisse venir en contact avec le bobinage.

Le fluide peut être un liquide caloporteur, notamment visqueux, par exemple
20 une huile.

L'invention a encore pour objet un système pour véhicule automobile, notamment hybride, comportant :

- la machine électrique telle que décrite précédemment,
- une pompe agencée pour amener dans la machine du fluide, notamment
25 caloporteur, sous pression.

Le système peut comporter une boucle de refroidissement permettant de refroidir le fluide avant son entrée dans la machine par la pompe.

Le système peut comporter une boîte de vitesse, la pompe étant agencée pour amener en outre le fluide dans la boîte de vitesse.

30 Le système peut être configuré pour que la machine électrique actionne un arbre de la boîte de vitesse.

L'invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en œuvre non limitatifs de l'invention, et à l'examen du dessin annexé, sur lequel :

- la figure 1 représente, schématiquement et partiellement, en coupe, un système comportant une machine électrique tournante selon un exemple de mise en œuvre de l'invention,
- la figure 2 représente, partiellement et en coupe, le carter et le corps de rotor de la machine de la figure 1,
- la figure 3 représente, en coupe selon un plan orthogonal à l'axe de rotation de la machine, le rotor et le carter de la figure 2.

On a représenté sur la Figure 1, un système 16 pour véhicule automobile, notamment hybride, comportant :

- une machine électrique tournante 1, dont le fonctionnement sera décrit ci-après,
- une pompe 13 agencée pour amener dans la machine de l'huile de refroidissement sous pression,
- un réservoir 14 pour la récupération de l'huile sortant de la machine 1 et dans lequel la pompe 13 est plongée,
- une boucle de refroidissement 15 pour le refroidissement de l'huile avant son entrée dans la machine électrique 1.

Dans l'exemple considéré, le système 16 de la figure 1 est couplé à une boîte de vitesse 18. La pompe 13 est agencée pour amener en outre le fluide dans la boîte de vitesse 18. La machine électrique tournante 1 comporte un arbre 17 entraîné en rotation, l'arbre actionnant la boîte de vitesse 18 d'un véhicule automobile.

La machine 1 est ainsi apte à fonctionner dans un mode alternateur pour fournir notamment de l'énergie à la batterie et au réseau de bord du véhicule, et dans un mode moteur, non seulement pour assurer le démarrage du moteur thermique du véhicule, mais également pour participer à la traction du véhicule seule ou en combinaison avec le moteur thermique.

Plus précisément, la machine électrique tournante 1, comporte :

- un carter 5,
- un rotor 23 monté rotatif à l'intérieur du stator 3, autour de l'arbre 17, le carter 5 étant configuré pour porter à rotation l'arbre 17 via des roulements à billes,
- un stator 10 comportant un corps de stator 3, le stator 10 étant monté par
5 frettage dans le carter 5, le stator 10 entourant le rotor 23 de façon à définir un entrefer entre la périphérie interne du stator 10 et la périphérie externe du rotor 23,
- un circuit de répartition 2 agencé pour recevoir un fluide de refroidissement pour refroidir la machine 1, ce circuit de répartition 2 étant configuré pour répartir
10 le fluide vers l'intérieur de la machine 1, le circuit de répartition s'étendant au moins partiellement parallèlement à un plan sensiblement transversal à un axe de rotation X de la machine 1, le circuit de répartition 2 comportant une ouverture unique 21 annulaire configurée pour permettre le passage du fluide du circuit 2 vers l'intérieur de la machine 1, l'ouverture 21 étant disposée en regard d'au
15 moins une portion pleine 26 de la face latérale 4 du corps de stator 3.

L'ouverture 21 annulaire est configurée pour distribuer le fluide de refroidissement vers la face latérale 4 du corps de stator 3.

Le rotor 23 comporte un corps 24 sous la forme d'un paquet de tôles de diamètre sensiblement égal à 155 mm.. Des aimants permanents 22 sont
20 implantés dans des ouvertures du corps 24. Les aimants 22 pourront être en terre rare ou en ferrite selon les applications et la puissance recherchée de la machine 1. Alternativement, les pôles du rotor 23 pourront être formés par des bobines.

Le stator 10 comporte un corps 3 en forme de paquet de tôles doté
25 d'encoches, par exemple du type semi-fermées, équipées d'isolant d'encoches pour le montage d'un bobinage électrique du stator 10. Le bobinage comporte un ensemble d'enroulements de phase traversant les encoches du corps 3 du stator 10 et formant des chignons 7 s'étendant en saillie de part et d'autre du corps 3 du stator 10, dans la direction de l'axe de rotation X. Les enroulements de phase
30 sont obtenus ici à partir d'éléments conducteurs en forme d'épingles reliées entre elles par exemple par soudage. Ces enroulements sont par exemple des

enroulements triphasés connectés en étoile ou en triangle. Les sorties des enroulements de phase sont reliées à un pont redresseur comportant des éléments redresseurs tels que des diodes ou des transistors du type MOSFET, notamment lorsqu'il s'agit d'une machine réversible.

- 5 Le circuit de répartition 2 s'étend en regard de la face latérale 4 du corps de stator 3 et est axialement décalé suivant l'axe de rotation X de la machine, par rapport au corps de stator 3.

Le carter 5 comporte un trou traversant 6 pour recevoir le fluide de la pompe 13. Le trou 6 est ménagé dans une paroi latérale du carter 5 et est en
10 communication fluidique avec le circuit de répartition 2.

Le circuit de répartition 2 est formé uniquement par des parois du carter 5.

Le circuit de répartition 2 est agencé de manière à ce que le chignon 7 soit isolé du fluide de refroidissement circulant dans le circuit de répartition 2.

Le circuit de répartition 2 a une hauteur supérieure strictement à la hauteur
15 du chignon 7, hauteur mesurée suivant l'axe de rotation X de la machine.

Dans le plan orthogonal à l'axe de rotation X de la machine, l'ouverture 21 comporte des bords intérieurs et extérieurs circulaires concentriques. Dans l'exemple considéré, le rayon R1 du bord extérieur circulaire de l'ouverture est d'environ 77,5 mm et le rayon R2 du bord intérieur circulaire de l'ouverture est
20 d'environ 71,5 mm.

Dans l'exemple représenté, le circuit de répartition 2 comporte une unique gouttière annulaire 8 comportant l'ouverture 21.

La gouttière 8 présente un fond 25 dans lequel débouche le trou traversant 6 par lequel arrive le fluide de refroidissement.

25 La gouttière annulaire 8 a sensiblement une section en forme de « U », la section étant observée dans un plan contenant l'axe de rotation X.

Le volume interne de la gouttière 8 est d'environ 49 cm³. La gouttière présente des première 12 et deuxième 9 parois latérales en regard l'une de l'autre.

30 Les première 12 et deuxième 9 parois latérales planes sont agencées pour empêcher l'écoulement du fluide de la gouttière 8 vers le rotor 23.

La première paroi latérale 12 est formée par la paroi du carter 5.

La deuxième paroi latérale 9 est agencée pour être en vis-à-vis du chignon 7.

Dans l'exemple représenté, lorsque la machine 1 est observée suivant l'axe de rotation X, la gouttière 8 est disposée entre le chignon 7 et le carter 5.

5 La deuxième paroi latérale 9 est en contact avec la face latérale 4 du corps de stator 4.

La deuxième paroi latérale 9 s'étend, dans la direction de l'axe de rotation X, depuis la face latérale interne du carter 5 jusqu'à la face latérale 4 du corps de stator 3.

10 La machine électrique tournante 1 comporte une pluralité de canaux 11 distincts du circuit de répartition 2 et configurés pour permettre l'écoulement du fluide provenant du circuit de répartition 2, l'écoulement étant dans la direction de l'axe de rotation X.

Les canaux 11 sont formés entre le carter 5 et le corps de stator 3.

15 Les canaux 11 débouchent dans le circuit de répartition 2, via l'ouverture 21 dudit circuit 2, de sorte que le fluide en provenance du circuit de répartition 2 circule dans les canaux 11.

Le circuit de répartition 2 est configuré pour permettre au fluide de passer dans les canaux 11 sans traverser les chignons 7 sur son chemin.

20 Les canaux 11 débouchent de part et d'autre du corps de stator 3.

La machine 1 comporte une sortie 19 agencée pour évacuer le fluide vers l'extérieur du carter 5.

La sortie 19 comporte une pluralité d'orifices dans le carter 5.

25 La machine 1 est configurée de manière à ce que le fluide passant par la sortie 19 soit évacué hors de la machine par gravité.

La machine 1 est configurée de manière à ce que le fluide évacué par la sortie 19, traverse la gouttière 8 sur son chemin.

La machine 1 est agencée de manière à ce que le fluide soit sous pression entre le circuit de répartition 2 et les canaux.

30 Dans l'exemple considéré, le fluide est une huile.

On a représenté sur la figure 2 un détail du carter 5 et du corps de stator 3 selon l'invention, le bobinage n'étant pas représenté.

Lorsque la machine 1 est observée suivant l'axe de rotation X, le circuit de répartition 2 définit une hauteur interne constante d'environ 26 mm.

5 Le trou traversant 6 présente une variation de section entre son entrée et sa sortie.

Dans l'exemple représenté, l'entrée est plus large que la sortie qui débouche dans le circuit de répartition 2.

10 Dans l'exemple considéré, l'entrée est de section circulaire et la section de la sortie comporte deux méplats.

On a représenté sur la figure 3 une vue en coupe selon A-A du détail de la figure 2.

15 Le circuit de répartition 2 s'étend suivant un cercle de rayon R1 égal à 77,5 mm, ledit cercle étant considéré par rapport à la paroi interne circulaire dudit circuit 2 la plus éloignée de l'axe de rotation X.

Dans l'exemple considéré, le rayon R1 dudit cercle selon lequel s'étend le circuit de répartition 2 est sensiblement égal au rayon du corps de stator 3.

20 Dans un plan parallèle au plan sensiblement transversal, la gouttière 8 s'étend en regard d'au moins une portion pleine 26 de la face latérale 4 du corps de stator 3.

L'ouverture 21 de la gouttière 8 s'étend en regard d'au moins une portion pleine 26 de la face latérale 4 du corps de stator 3.

Dans l'exemple représenté, la gouttière 8 s'étend en regard de l'ensemble des canaux 11 dans laquelle ils débouchent.

25 Chaque canal 11 a une section sensiblement constante sur l'ensemble de sa longueur.

Les canaux 11 sont formés par une portion de la paroi interne du carter 5 et une portion de la paroi externe du corps de stator 3.

30 La portion de la paroi interne du carter 5 est une portion de cylindre centré sur l'axe.

La portion de la paroi externe du corps de stator 3 comporte une nervure 27 agencée pour coopérer avec la paroi interne du carter 5, le fond 20 de cette nervure 27 étant une portion de cylindre centré sur l'axe.

Les canaux 11 débouchent sur la face latérale 4 du corps de stator 3,
5 radialement entre le chignon 7 et la paroi interne du carter 5.

Dans l'exemple représenté, les canaux 11 débouchent sur la face latérale 4 du corps de stator 3, radialement entre les première 12 et deuxième 9 parois de la gouttière 8.

Dans un plan orthogonal à l'axe X, les canaux 11 définissent chacun une
10 ouverture angulaire sensiblement égale à 10° et une hauteur sensiblement égale à 2 mm.

Dans un plan orthogonal à l'axe X, chaque canal 11 a une section sensiblement en forme de portion de couronne.

Les canaux 11 sont isolés les uns des autres, le long du corps de stator 3.

15 La machine 1 comporte 18 canaux 11 répartis équi-angulairement autour de l'axe de rotation X de la machine 1.

Les canaux 11 sont parallèles entre eux et parallèles à l'axe X.

Les canaux 11 sont symétriques les uns des autres par une symétrie de rotation.

Revendications

1. Machine électrique tournante (1), notamment pour véhicule automobile hybride, par exemple pour une boîte de vitesse d'un véhicule automobile hybride, comportant :
- un stator (10) comportant un corps (3) de stator,
 - un circuit de répartition (2) agencé pour recevoir un fluide de refroidissement pour refroidir la machine (1), ce circuit de répartition (2) étant configuré pour répartir le fluide vers l'intérieur de la machine (1), le circuit de répartition (2) s'étendant au moins partiellement parallèlement à un plan sensiblement transversal à un axe (X) de rotation de la machine (1), le circuit de répartition (2) comportant une ouverture (21), notamment unique, configurée pour permettre le passage du fluide dudit circuit (2) vers l'intérieur de la machine, l'ouverture (21) étant disposée en regard d'au moins une portion pleine (26) de la face latérale (4) du corps de stator (3).
2. Machine électrique (1) selon la revendication précédente, la machine (1) comportant au moins un canal (11) distinct du circuit de répartition (2) et configuré pour permettre l'écoulement d'au moins une partie du fluide provenant du circuit de répartition (2), l'écoulement étant dans la direction de l'axe de rotation (X).
3. Machine électrique (1) selon la revendication précédente, le stator comportant un bobinage électrique et la machine étant configurée pour que le fluide sortant d'un canal (11) puisse venir en contact avec le bobinage.
4. Machine électrique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le circuit de répartition (2) s'étendant au moins partiellement

suivant un cercle complet, ce cercle étant contenu dans le plan sensiblement transversal.

5 5. Machine électrique (1) selon l'une des revendications 2 à 4, la machine (1) comportant un carter (5) comportant au moins un trou traversant (6) pour recevoir le fluide, le trou (6) étant en communication fluidique avec le circuit de répartition (2), le canal (11) étant configuré pour déboucher dans le circuit de répartition (2) de sorte que le fluide en provenance du circuit de répartition (2) circule dans le canal (11).

10

6. Machine électrique (1) selon l'une des revendications précédentes, le circuit de répartition (2) comportant une gouttière (8), notamment annulaire, comportant l'ouverture (21), et dans un plan parallèle au plan sensiblement transversal, la gouttière (8) s'étendant en regard d'au moins une portion pleine (26) de la face latérale (4) du corps de stator (3).

15

7. Machine électrique (1) selon la revendication 6, la gouttière (8) ayant sensiblement une section en forme de « U », la section étant observée dans un plan contenant l'axe de rotation (X).

20

8. Machine électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 6 et 7, la machine comportant un rotor (23) et la gouttière (8) présentant des première (12) et deuxième (9) parois latérales en regard l'une de l'autre, l'une des parois (9) étant agencée pour empêcher l'écoulement du fluide de la gouttière (8) vers le rotor (23).

25

9. Machine électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, la machine (1) comportant une pluralité de canaux (11) et le circuit de répartition (2) étant configuré pour répartir le fluide vers l'intérieur de la machine (1) de sorte qu'il passe dans tous les canaux (11), notamment de manière sensiblement homogène.

30

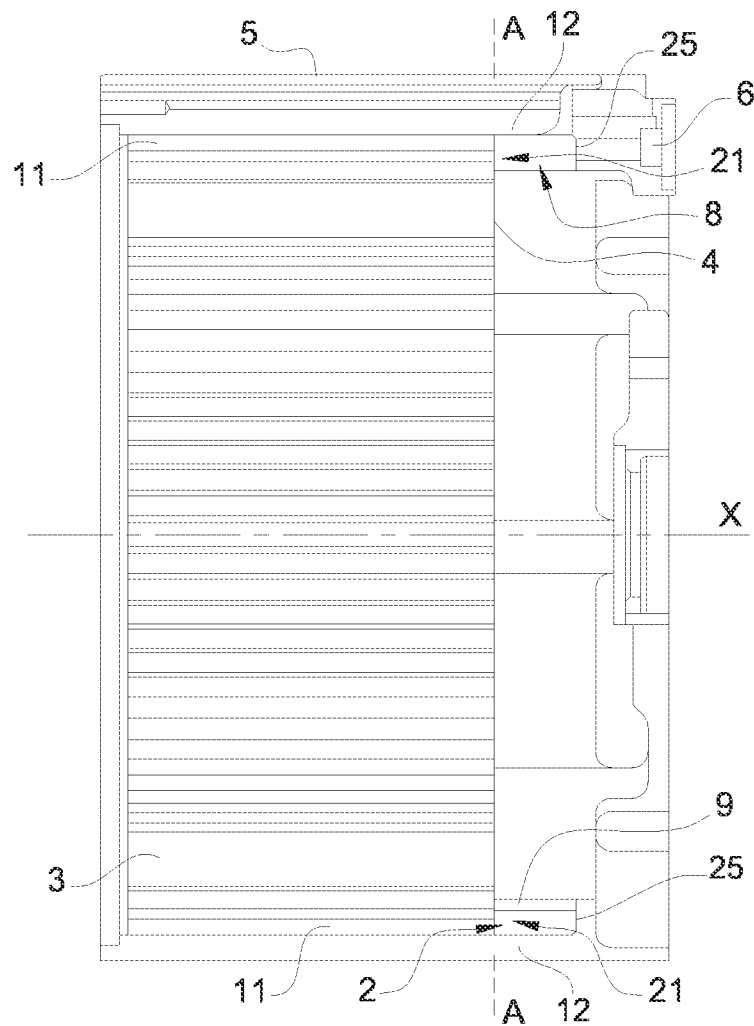
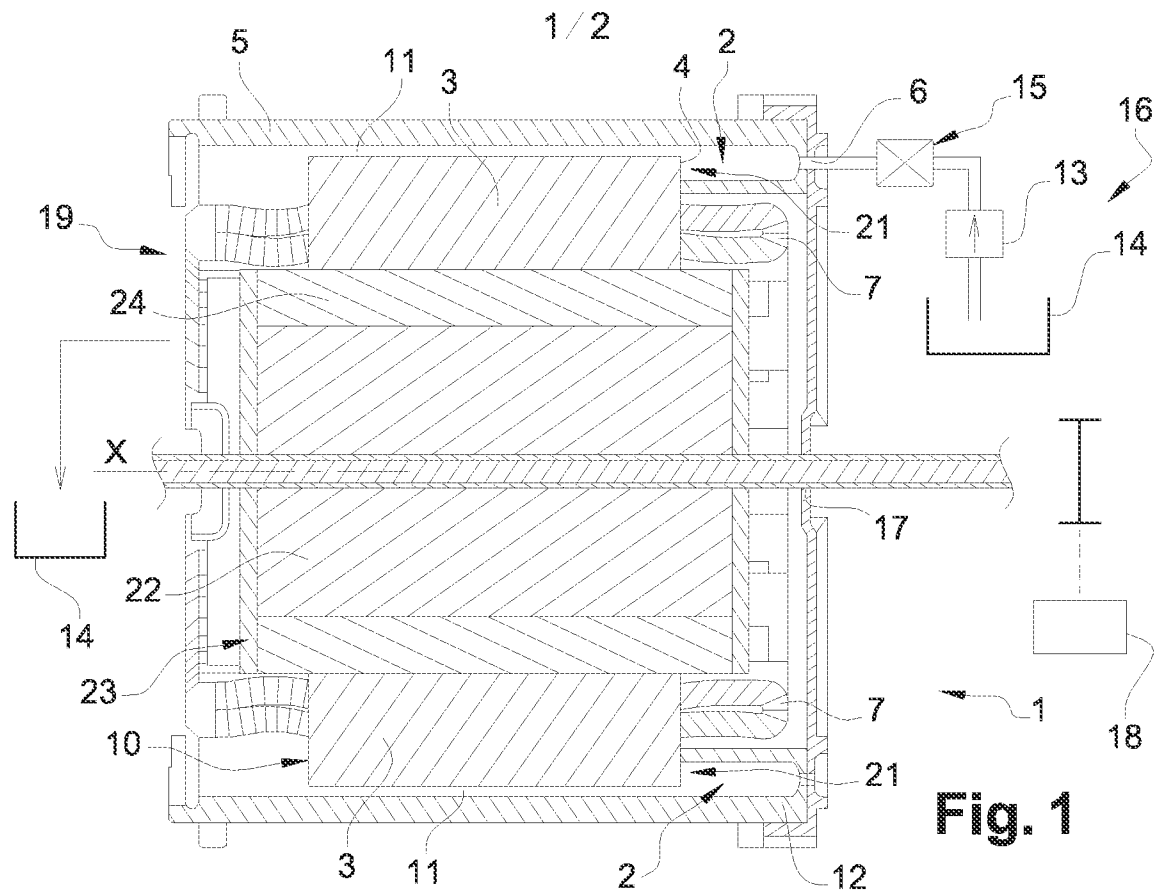
10. Machine électrique (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, la machine (1) comportant une sortie agencée pour évacuer le fluide vers l'extérieur de la machine (1), et la machine (1) étant configurée de manière à ce que le fluide passant par la sortie soit évacué hors de la machine
5 (1) par gravité.

11. Système (16) pour véhicule automobile, notamment hybride, comportant :

- la machine électrique (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10,
- 10 - une pompe (13) agencée pour amener dans la machine du fluide, notamment caloporteur, sous pression.

12. Système (16) selon la revendication précédente, comportant une boucle de refroidissement (15) permettant de refroidir le fluide avant son entrée
15 dans la machine par la pompe (13).

13. Système (16) selon la revendication précédente, comportant une boîte de vitesse, la pompe (13) étant agencée pour amener en outre le fluide dans la boîte de vitesse.



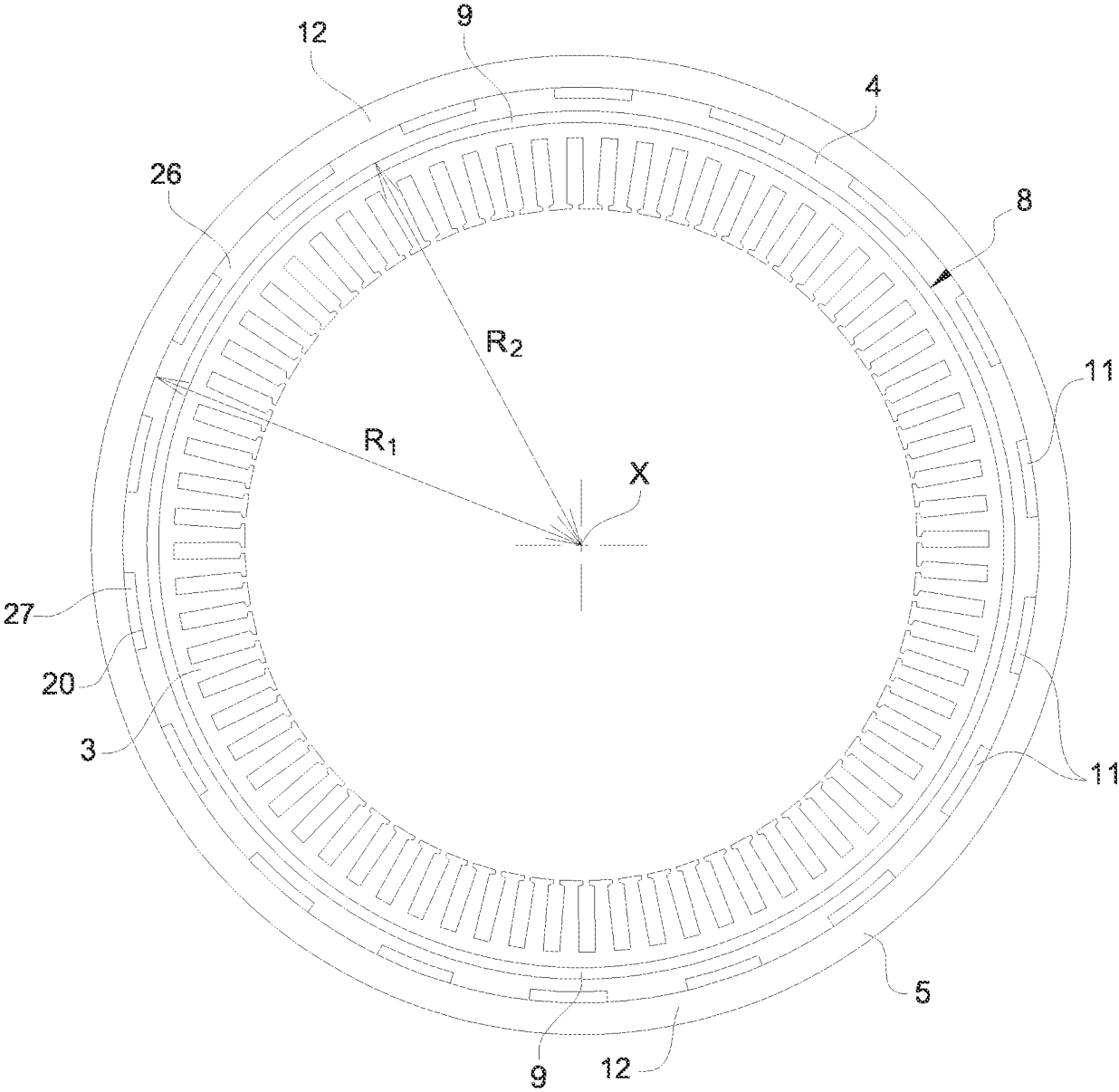


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2016/050349

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H02K1/20

ADD. H02K5/20 H02K9/19

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)

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/012294 A1 (RIPPEL WALLY E [US] ET AL) 22 January 2004 (2004-01-22)	1,2,4-12
Y	paragraph [0002] paragraph [0037] - paragraph [0045] paragraph [0051] - paragraph [0056]; figures 1-4	13
X	EP 1 680 855 B1 (ATLAS COPCO AIRPOWER NV [BE]) 7 March 2007 (2007-03-07) paragraph [0024] - paragraph [0041]; figures 1-5	1,2,4-6, 8-10
Y	DE 201 22 547 U1 (FORD MOTOR CO [US]) 27 April 2006 (2006-04-27) paragraphs [0005], [0008], [0012], [0026] - [0029]; figure 2	13
	-/--	



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

21 April 2016

Date of mailing of the international search report

03/05/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Türk, Severin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2016/050349

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2012 022453 A1 (GETRAG GETRIEBE ZAHNRAD [DE]) 15 May 2014 (2014-05-15) paragraph [0082] - paragraph [0114]; figure 1 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/050349

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004012294	A1	22-01-2004	AU 2003239376 A1 17-11-2003
			US 2004012294 A1 22-01-2004
			US 2006026820 A1 09-02-2006
			US 2009188621 A1 30-07-2009
			US 2012261058 A1 18-10-2012
			WO 03094323 A1 13-11-2003
EP 1680855	B1	07-03-2007	AT 356461 T 15-03-2007
			BE 1015766 A3 02-08-2005
			CA 2545649 A1 19-05-2005
			CN 101095273 A 26-12-2007
			DE 602004005235 T2 22-11-2007
			DK 1680855 T3 18-06-2007
			EP 1680855 A1 19-07-2006
			JP 2007510395 A 19-04-2007
			US 2007035187 A1 15-02-2007
			WO 2005046024 A1 19-05-2005
DE 20122547	U1	27-04-2006	NONE
DE 102012022453	A1	15-05-2014	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050349

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H02K1/20 ADD. H02K5/20 H02K9/19		
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) 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-Internat		
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 2004/012294 A1 (RIPPEL WALLY E [US] ET AL) 22 janvier 2004 (2004-01-22)	1,2,4-12
Y	alinéa [0002] alinéa [0037] - alinéa [0045] alinéa [0051] - alinéa [0056]; figures 1-4 -----	13
X	EP 1 680 855 B1 (ATLAS COPCO AIRPOWER NV [BE]) 7 mars 2007 (2007-03-07) alinéa [0024] - alinéa [0041]; figures 1-5 -----	1,2,4-6, 8-10
Y	DE 201 22 547 U1 (FORD MOTOR CO [US]) 27 avril 2006 (2006-04-27) alinéas [0005], [0008], [0012], [0026] - [0029]; figure 2 -----	13
X	DE 10 2012 022453 A1 (GETRAG GETRIEBE ZAHNRAD [DE]) 15 mai 2014 (2014-05-15) alinéa [0082] - alinéa [0114]; figure 1 -----	1-13
☐ 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
21 avril 2016		03/05/2016
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Türk, Severin

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050349

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2004012294 A1	22-01-2004	AU 2003239376 A1	17-11-2003
		US 2004012294 A1	22-01-2004
		US 2006026820 A1	09-02-2006
		US 2009188621 A1	30-07-2009
		US 2012261058 A1	18-10-2012
		WO 03094323 A1	13-11-2003
EP 1680855 B1	07-03-2007	AT 356461 T	15-03-2007
		BE 1015766 A3	02-08-2005
		CA 2545649 A1	19-05-2005
		CN 101095273 A	26-12-2007
		DE 602004005235 T2	22-11-2007
		DK 1680855 T3	18-06-2007
		EP 1680855 A1	19-07-2006
		JP 2007510395 A	19-04-2007
		US 2007035187 A1	15-02-2007
		WO 2005046024 A1	19-05-2005
DE 20122547 U1	27-04-2006	AUCUN	
DE 102012022453 A1	15-05-2014	AUCUN	