



(51) Classification internationale des brevets :
H02K 9/06 (2006.01) *H02K 11/04* (2016.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2018/050613

(22) Date de dépôt international :
14 mars 2018 (14.03.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1752537 27 mars 2017 (27.03.2017) FR

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

(72) Inventeurs : CANITROT, Nathalie ; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR - 2 Rue André Boulle, 94046 CRETEIL (FR). LAFABRIE, Bryann ; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR - 2 Rue André Boulle, 94046 CRETEIL (FR). BATTUT, Julien ; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR -, Route d'Hilbert, 62630 ETAPLES SUR MER (FR). LE-MEITOUR, Yannick ; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR - 2 Rue André Boulle, 94046 CRETEIL (FR). MALLEVAEY, Matthieu ; C/O VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR -, Route d'Hilbert, 62630 ETAPLES-SUR-MER (FR). DOS-SANTOS, Axel ; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR - 2 Rue André Boulle, 94046 CRETEIL (FR). CAMBRONNE, Olivier ; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR -, Route d'Hilbert, 62630 ETAPLES SUR MER (FR). LORET, Benjamin ; C/O VALEO EQUIPE-

(54) Title: ROTATING ELECTRICAL MACHINE EQUIPPED WITH A COMPACT RECTIFIER BRIDGE AND AN ANTI-LOOPBACK FLOW ELEMENT

(54) Titre : MACHINE ÉLECTRIQUE TOURNANTE MUNIE D'UN PONT REDRESSEUR COMPACT ET D'UN ÉLÉMENT ANTI-REBOUCLAGE DE FLUX

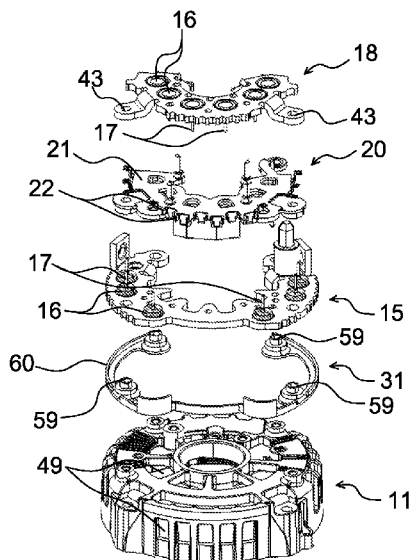


Fig.3

(57) Abstract: The invention mainly relates to a rotating electrical machine comprising: - at least one bearing (11) for the rotatable mounting of a shaft, - a first heat sink (15) supporting a first assembly of rectifier elements (16) with positive polarity, - a second heat sink (18) supporting a second assembly of rectifier elements (16) with negative polarity, - a phase connector (20) for electrically connecting phases of the electrical machine to the rectifier elements (16) with positive polarity and to the rectifier elements (16) with negative polarity, and - a protective cover covering the phase connector (20) and the first and second heat sinks (15, 18), characterized in that the first and second heat sinks (15, 18) are positioned on either side of the phase connector (20), and in that the rotating electrical machine also comprises an element (31), referred to as an anti-loopback flow element, mounted between the bearing (11) and one of the heat sinks (15, 18), said anti-loopback flow element (31) engaging with the protective cover so as to avoid a recirculation, toward the interior of the electrical machine, of a flow of hot air exiting the electrical machine. Figure for the abstract: Figure 3

(57) Abrégé : L'invention porte principalement sur une machine électrique tournante comportant: -au moins un palier (11) pour le montage à rotation d'un arbre, -un premier dissipateur thermique (15) portant un premier ensemble d'éléments redresseurs (16) de polarité positive, -un deuxième dissipateur thermique (18) portant un deuxième ensemble d'éléments redresseurs (16) de polarité négative, -un connecteur de phases (20) pour connecter électriquement des phases de la machine électrique auxdits éléments redresseurs (16) de polarité positive et auxdits éléments redresseurs (16) de polarité négative, et -un capot de protection recouvrant ledit connecteur de phases (20) ainsi que le premier et le deuxième dissipateurs thermiques (15,

MENTS ELECTRIQUES MOTEUR -, 2 Rue André Boulle,
94046 CRETEIL CEDEX (FR).

(74) **Mandataire : RICARD, Amandine** ; VALEO EQUIPE-
MENTS 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Publiée:

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

18), caractérisée en ce que lesdits premier et le deuxième dissipateurs thermiques (15, 18) sont positionnés de part et d'autre dudit connecteur de phases (20), et en ce que ladite machine électrique tournante comporte en outre un élément (31), dit élément anti-rebouclage de flux, monté entre ledit palier (11) et un des dissipateurs thermiques (15, 18), ledit élément anti-rebouclage de flux (31) coopérant avec ledit capot de protection de manière à éviter une recirculation vers l'intérieur de ladite machine électrique d'un flux d'air chaud sortant de ladite machine électrique. Figure pour abrégé: Figure 3

**MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE MUNIE D'UN PONT
REDRESSEUR COMPACT ET D'UN ELEMENT
ANTI-REBOUCLAGE DE FLUX**

L'invention porte sur une machine électrique tournante munie d'un pont
5 redresseur compact et d'un élément anti-rebouclage de flux. L'invention
trouve une application particulièrement avantageuse, mais non exclusive,
avec les machines électriques tournantes fonctionnant au moins en mode
alternateur.

De façon connue en soi, les machines électriques tournantes comportent un
10 stator et un rotor solidaire d'un arbre. Le rotor pourra être solidaire d'un arbre
menant et/ou mené.

Le stator est monté dans un carter comportant un palier avant et un palier
arrière configuré pour porter à rotation l'arbre par l'intermédiaire de
roulements. Dans un alternateur, le palier avant est positionné du côté de la
15 poulie coopérant avec une courroie de la façade accessoires du moteur
thermique tandis que le palier arrière est positionné du côté opposé.

Le rotor comporte des pôles formés par exemple par des aimants
permanents logés dans des cavités ménagées dans la masse magnétique du
rotor. Alternativement, dans une architecture dite à pôles "saillants", les pôles
20 sont formés par des bobines enroulées autour de bras du rotor.

Par ailleurs, le stator comporte un corps constitué par un empilage de tôles
minces formant une couronne, dont la face intérieure est pourvue d'encoches
ouvertes vers l'intérieur pour recevoir des enroulements de phase. Ces
enroulements traversent les encoches du corps du stator et forment des
25 chignons faisant saillie de part et d'autre du corps du stator. Les
enroulements de phase sont obtenus par exemple à partir d'un fil continu
recouvert d'émail ou à partir d'éléments conducteurs en forme d'épingles
reliées entre elles par soudage. Ces enroulements sont des enroulements
polyphasés connectés en étoile ou en triangle dont les sorties sont reliées à
30 un circuit électronique de puissance comportant notamment un pont
redresseur dans le cas d'un alternateur.

Le pont redresseur comporte un premier ensemble de diodes de polarité positive et un deuxième ensemble de diodes de polarité négative, dont les corps sont respectivement reliés à la masse et à une borne de sortie positive de l'alternateur. Un connecteur de phases permet de connecter
5 électriquement les phases de la machine électrique aux diodes.

Classiquement, les diodes de polarité positives sont portées par un dissipateur de chaleur, tandis que les diodes de polarité négative sont implantées dans le palier arrière. Toutefois, l'évacuation de la chaleur
10 générée par ces diodes est rendue difficile du fait de la nécessité pour le palier de dissiper, en plus de cette chaleur, la chaleur générée par le stator transmise en partie par conduction au palier, ainsi que l'énergie mécanique dissipée dans le roulement du palier lors de la rotation de l'arbre de la machine.

L'invention vise à remédier efficacement à cet inconvénient en proposant une
15 machine électrique tournante comportant:

- au moins un palier pour le montage à rotation d'un arbre,
 - un premier dissipateur thermique portant un premier ensemble d'éléments redresseurs de polarité positive,
 - un deuxième dissipateur thermique portant un deuxième ensemble
20 d'éléments redresseurs de polarité négative,
 - un connecteur de phases pour connecter électriquement des phases de la machine électrique auxdits éléments redresseurs de polarité positive et auxdits éléments redresseurs de polarité négative, et
 - un capot de protection recouvrant ledit connecteur de phases ainsi que le
25 premier et le deuxième dissipateurs thermiques,
- caractérisée en ce que lesdits premier et le deuxième dissipateurs thermiques sont positionnés de part et d'autre dudit connecteur de phases, et en ce que ladite machine électrique tournante comporte en outre un élément, dit élément anti-rebouclage de flux, monté entre ledit palier et un des
30 dissipateurs thermiques, ledit élément anti-rebouclage de flux coopérant avec ledit capot de protection de manière à éviter une recirculation vers l'intérieur de ladite machine électrique d'un flux d'air chaud sortant de ladite machine électrique.

L'invention permet ainsi, du fait de l'intégration des éléments redresseurs de polarité négative sur un dissipateur thermique dédié d'améliorer l'évacuation de la chaleur générée par ces éléments redresseurs, tout en isolant efficacement l'intérieur de la machine électrique par rapport au flux d'air chaud sortant grâce à la présence de l'élément anti-rebouclage de flux.

Selon une réalisation, ledit élément anti-rebouclage de flux comporte une paroi d'orientation axiale superposée radialement au moins en partie avec une paroi correspondante dudit capot de protection.

Selon une réalisation, ladite paroi d'orientation axiale dudit élément anti-rebouclage de flux est plus proche de l'axe de la machine électrique que la paroi correspondante dudit capot de protection. Cela permet de faciliter le positionnement du capot de protection lors du montage de la machine électrique.

Selon une réalisation, une extrémité dudit capot de protection est superposée axialement avec un rebord radial dudit élément anti-rebouclage de flux.

Selon une réalisation, lesdits éléments redresseurs du premier et du deuxième dissipateurs thermiques sont montés tête-bêche les uns par rapport aux autres. Cela permet d'obtenir un sous-ensemble dissipateurs/connecteur de phases compact.

Selon une réalisation, lesdits premier et deuxième dissipateurs thermiques sont assemblés audit connecteur de phases au moyen de plots bouterollés. Cela permet d'obtenir un sous-ensemble dissipateurs/connecteur de phases facilement manipulable et transportable.

Selon une réalisation, parmi les deux dissipateurs thermiques, ledit deuxième dissipateur thermique est le plus éloigné axialement dudit palier.

Selon une réalisation, lesdits éléments redresseurs de polarité positive et lesdits éléments redresseurs de polarité négative sont positionnés suivant deux circonférences différentes. Cela permet de faciliter les interconnexions avec le connecteur de phases.

Selon une réalisation, ladite machine électrique comporte au moins une entretoise insérée à l'intérieur d'ouvertures desdits premier et deuxième dissipateurs thermiques et dudit connecteur de phases, ladite entretoise délimitant une ouverture traversante destinée à recevoir une vis de fixation.

- 5 On garantit ainsi un maintien de la vis en tension même en cas d'utilisation de la machine dans un environnement vibratoire sévère.

Selon une réalisation, ledit deuxième dissipateur thermique comporte des pieds d'appui destinés à venir en appui contre ledit connecteur de phases, chaque pied d'appui étant muni d'une ouverture pour autoriser le passage
10 d'une vis de fixation.

Selon une réalisation, il existe un décrochement entre une partie d'au moins un pied d'appui dans laquelle est ménagée ladite ouverture et une partie dudit deuxième dissipateur thermique portant lesdits éléments redresseurs. Cela permet de faciliter l'intégration de la tête de la vis en évitant qu'elle
15 fasse saillie par rapport au dissipateur.

Selon une réalisation, ledit deuxième dissipateur thermique comporte des ailettes de refroidissement s'étendant radialement en saillie depuis une périphérie interne dudit deuxième dissipateur thermique.

Selon une réalisation, ledit deuxième dissipateur thermique comporte une
20 paroi de guidage d'air chaud s'étendant depuis une périphérie interne dudit deuxième dissipateur thermique.

Selon une réalisation, ladite machine électrique tournante comporte un ventilateur pour générer un flux d'air, et des ouïes réalisées dans ledit capot de protection et ledit palier, de telle façon que ledit flux d'air est apte à
25 pénétrer axialement à l'intérieur de ladite machine électrique pour être refoulé radialement après avoir léché lesdits premier et deuxième dissipateurs thermiques. On améliore ainsi le refroidissement des composants électroniques portés par les dissipateurs thermiques.

Selon une réalisation, ledit capot de protection comportant un fond et une
30 paroi annulaire d'orientation axiale s'étendant depuis ledit fond, des ouïes

sont prévues dans une partie centrale et dans une périphérie externe dudit fond pour obtenir une circulation à double flux d'air.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Ces figures ne sont données qu'à
5 titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention.

La figure 1 représente une vue partielle de la partie arrière d'un alerno-démarrreur selon la présente invention;

La figure 2 représente une vue en perspective de la partie arrière d'un alerno-démarrreur selon la présente invention sans le capot de protection;

10 La figure 3 représente une vue en perspective éclatée de la partie arrière d'un alerno-démarrreur selon la présente invention;

La figure 4 représente une vue en perspective du pont redresseur de l'alerno-démarrreur selon la présente invention;

15 Les figures 5a et 5b sont des vues en coupe et en perspective illustrant deux modes de réalisation des plots bouterollés selon l'invention assurant la fixation entre les dissipateurs thermiques et le connecteur;

La figure 6 est une vue en coupe montrant le détail d'un moyen de fixation permettant de fixer le pont redresseur sur le palier arrière de l'alternateur selon la présente invention;

20 La figure 7 est une représentation schématique en coupe de l'arrière de l'alternateur illustrant le montage du capot de protection sur l'élément anti-rebouclage de flux selon la présente invention;

La figure 8 est une vue de dessus des dissipateurs thermiques utilisés dans le pont redresseur selon la présente invention.

25 Les éléments identiques, similaires, ou analogues conservent la même référence d'une figure à l'autre.

Les figures 1 et 2 représentent une partie d'un alternateur 10 selon l'invention, et en particulier sa région arrière, à l'opposé de la poulie

d'entraînement. Cet alternateur 10 est apte à fonctionner au moins en mode générateur pour fournir une puissance à la batterie et au réseau de bord du véhicule. Dans le cas d'un alerno-démarrreur, il pourra également fonctionner en mode moteur pour assurer un démarrage du moteur thermique du
5 véhicule automobile.

Cet alternateur 10 comporte un palier arrière 11 définissant un logement pour un roulement à billes reçu sur un arbre 12 portant un rotor d'axe X correspondant à l'axe de la machine électrique.

Un premier dissipateur thermique 15 porte un premier ensemble de diodes
10 16 de polarité positive. Un deuxième dissipateur thermique 18 porte un deuxième ensemble de diode 16 de polarité négative. Les corps des diodes 16 de polarité positive et de polarité négative sont respectivement reliés à la borne de sortie positive et à la masse de l'alternateur 10 via le dissipateur 15, 18 correspondant. Les corps des diodes 16 pourront par exemple être
15 emmanchés à force à l'intérieur d'ouvertures 16' de forme correspondante.

Les diodes 16 sont reliées entre elles et aux phases de la machine par l'intermédiaire d'un connecteur de phases 20 bien visible en figure 3. Ce connecteur 20 comporte un corps 21 en forme générale de plaque en matériau isolant, surmoulé sur un ensemble de conducteurs plats. Certains
20 conducteurs débordent radialement vers l'extérieur en étant aménagés à leurs extrémités libres sous forme de pince-fils 22 pour établir la connexion avec les enroulements de phase de la machine. L'ensemble formé par les diodes 16 portées par les dissipateurs 15, 18 et le connecteur 20 constitue le pont redresseur 25. En variante, les diodes 16 pourront être remplacées par
25 des transistors de puissance par exemple de type MOS.

Sur la figure 2, on a également représenté un élément 26 porte-balais et porte-régulateur ayant globalement une forme en T.

Comme on peut le voir sur la figure 1, un capot de protection 29 recouvre le connecteur de phases 20, les dissipateurs thermiques 15, 18, ainsi que
30 l'élément 26. A cet effet, le capot 29 comporte un fond 291 et une paroi annulaire 292 d'orientation axiale s'étendant depuis le fond 291.

Un élément 31, dit élément anti-rebouclage de flux, est monté entre le palier 11 et le dissipateur thermique 15 (cf. figures 2, 3, et 7). L'élément anti-rebouclage de flux 31 coopère avec le capot de protection 29 de manière à éviter une recirculation vers l'intérieur de la machine électrique du flux d'air chaud F sortant de la machine électrique.

Plus précisément, les dissipateurs thermiques 15, 18 sont positionnés de part et d'autre du connecteur de phases 20. Comme cela est bien visible sur la figure 3, les diodes 16 des dissipateurs 15, 18 sont montées tête-bêche les unes par rapport aux autres, c'est-à-dire que les queues 17 des diodes 16 du dissipateur 15 sont tournées vers les queues 17 des diodes 16 du dissipateur 18, et inversement les queues 17 des diodes 16 du dissipateur 18 sont tournées vers les queues 17 des diodes 16 du dissipateur 15.

Afin de faciliter les interconnexions avec le connecteur de phases 20, les diodes 16 de polarité positive et les diodes 16 de polarité négative sont positionnées suivant deux circonférences différentes, comme illustré par les figures 4 et 8. En l'occurrence, les diodes 16 de polarité négative du dissipateur 18 sont positionnées suivant une circonférence plus proche de l'axe X que la circonférence suivant laquelle sont positionnées les diodes 16 de polarité positive du dissipateur 15.

Comme cela est bien visible sur les figures 5a et 5b, les dissipateurs thermiques 15, 18 sont assemblés au connecteur de phases 20 au moyen de plots bouterollés 34. A cet effet, les plots 34 en forme de tige sont écrasés à chaud au moyen d'un outil appelé bouterolle de manière à former des têtes de retenue 35. Les têtes 35 pourront être bombées (cf. figure 5a) ou plates (cf. figure 5b) de manière à disposer d'une face plane du côté du dissipateur 15, 18 correspondant. Dans le cas, le bord des ouvertures 36 ménagées dans les dissipateurs 15, 18 sont chanfreinés pour recevoir la tête 35 des plots s'étendant au ras de la surface du dissipateur 15, 18 correspondant.

Afin d'assurer la fixation de l'ensemble formé par le pont 25 et l'élément anti-rebouclage de flux 31 sur le palier 11, des organes de fixation 39, tels que des vis, passent à l'intérieur d'ouvertures 37, 37', 37'' en vis-à-vis ménagées respectivement dans le corps du connecteur 20, les dissipateurs 15, 18, et l'élément anti-rebouclage de flux 31. Comme cela est illustré sur la figure 6,

une entretoise 40 est insérée à l'intérieur de chaque série d'ouvertures 37, 37', 37". Chaque entretoise 40 réalisée par exemple dans un matériau rigide tel que du métal présente une forme tubulaire délimitant une ouverture traversante 41 destinée à recevoir la vis de fixation 39 correspondante. Cela
5 permet de garantir un maintien de la vis 39 en tension même en cas d'utilisation de la machine dans un environnement vibratoire sévère.

Comme montré sur la figure 4, les ouvertures 37' autorisant le passage des vis 39 sont réalisées dans des pieds d'appui 43 du dissipateur 18 destinés à venir en appui contre le connecteur de phases 20. Il existe un décrochement
10 45 entre la partie du pied d'appui 43 dans laquelle est ménagée l'ouverture 37' et la partie du dissipateur 18 portant les diodes. Cela permet de faciliter l'intégration de la tête de la vis 39 en évitant qu'elle fasse saillie par rapport au dissipateur.

Le positionnement du pont 25 sur le palier arrière 11 est effectué de telle
15 façon que, parmi les deux dissipateurs thermiques 15, 18, le dissipateur thermique 18 portant les diodes négatives est le plus éloigné axialement du palier arrière 11. On évite ainsi au maximum l'échauffement des diodes 16 de polarité négative.

Comme cela est illustré par la figure 7, l'alternateur 10 comporte en outre au
20 moins un ventilateur 44 solidaire du rotor 47 pour générer un flux d'air F et des ouïes 48, 49 réalisées respectivement dans le capot 29 et le palier 11 afin d'autoriser la circulation du flux d'air F à l'intérieur de la machine. Plus précisément, les ouïes 48 sont prévues dans une partie centrale et dans une périphérie externe du fond 291 pour obtenir une circulation à double flux
25 d'air. Les ouïes 49 sont prévues dans la paroi annulaire radiale 50 du palier 11 portant le pont redresseur 25 du côté de sa face externe et dans la paroi annulaire d'orientation axiale 51 du palier 11 portant le stator.

Ainsi, le flux d'air F est apte à pénétrer axialement à l'intérieur de la machine via les ouïes 48 réalisées en partie centrale et en périphérie du fond 291 puis
30 circule autour des dissipateurs 15, 18 afin d'évacuer leur chaleur et ainsi améliorer le refroidissement des diodes 16 du pont. Le flux d'air F pénètre ensuite à l'intérieur du carter de la machine de manière à refroidir par convection les chignons de bobinage 52 du stator 53 pour finalement être

refoulé radialement via les ouvertures 49 réalisée dans la paroi 51. Le chemin de l'écoulement du flux F est représenté par des flèches.

Comme cela est bien visible sur la figure 4, le dissipateur thermique 18 présente une forme de portion d'anneau ouvert comportant deux pieds d'appui 43 en périphérie externe et deux pieds d'appui 43 situés dans le prolongement des extrémités libres du dissipateur. Dans le mode de réalisation de la figure 4, le dissipateur thermique 18 comporte une paroi de guidage 55 de l'air chaud s'étendant depuis une périphérie interne du dissipateur 18. Cette paroi de guidage 55 est une paroi incurvée par rapport à la paroi du dissipateur 18 portant les diodes 16, de manière à guider le flux d'air F le long de l'axe X. L'angle entre ces deux parois pourra par exemple être de l'ordre de 90 degrés. Dans ce cas, la forme du dissipateur 18 étant simple, il sera possible de le réaliser par emboutissage d'une plaque de métal.

Dans la variante de réalisation de la figure 8, le dissipateur thermique 18 comporte des ailettes de refroidissement 56 s'étendant radialement en saillie depuis sa périphérie interne. Le dissipateur thermique 18 pourra également comporter des ailettes de refroidissement 56' s'étendant radialement en saillie depuis sa périphérie externe. Ainsi, le pont redresseur 25 est refroidi par conduction, après refroidissement du dissipateur 18 via les ailettes 56, 56' léchées par le flux d'air F. La forme du dissipateur 18 étant complexe, le dissipateur 18 est réalisé par un procédé de moulage par injection.

Comme cela est illustré par la figure 7, l'élément anti-rebouclage 31 permet d'éviter une recirculation importante d'une partie du flux d'air F provenant de l'intérieur de l'alternateur. A cet effet, l'élément anti-rebouclage de flux 31 présente la forme d'un anneau ouvert et est muni de plots 59 visibles en figure 3 comportant les ouvertures 37". Ces plots 59 s'insèrent à l'intérieur des ouvertures 37' du dissipateur 15 et présentent un épaulement sur lequel vient en appui une face du dissipateur 15.

L'élément anti-rebouclage 31 comporte en outre une paroi 60 d'orientation axiale superposée radialement au moins en partie avec la paroi annulaire 292 du capot de protection 29. On entend par "superposition radiale" entre

les deux parois, une superposition suivant laquelle une droite D1 s'étendant radialement par rapport à l'axe X coupe les deux parois 60 et 292.

Afin de faciliter le positionnement du capot de protection lors du montage de la machine électrique, la paroi 60 de l'élément anti-rebouclage de flux 31 est
5 plus proche de l'axe X que la paroi correspondante du capot de protection qui est donc plus éloignée de l'axe X.

En outre, une extrémité 62 du capot de protection 29 est superposée axialement avec un rebord radial 63 de l'élément anti-rebouclage de flux. On entend par "superposition axiale", une superposition suivant laquelle une
10 droite D2 s'étendant axialement par rapport à l'axe X coupe la face d'extrémité 62 du capot 29 et le rebord radial 63 de l'élément anti-rebouclage. Une telle configuration permet ainsi de former une forme de chicane bloquant le retour du flux d'air vers l'intérieur de la machine.

La borne de puissance 65 pourra indifféremment être située d'un côté ou de l'autre du dissipateur 15 portant les diodes positives 16 en fonction de la
15 position prévue dans le véhicule du câble relié à la batterie. L'aménagement du positionnement de la borne 65 pourra facilement être obtenu par emboutissage du dissipateur 15.

La configuration du pont redresseur 25 et de l'élément anti-rebouclage de flux 31 pour alternateur qui vient d'être décrite peut de façon générale être
20 mise en œuvre dans tout type d'alternateur comportant notamment un rotor à griffes ou à pôles saillants, dans tout type d'alternateur et plus généralement dans tout type de machine électrique tournante.

REVENDICATIONS

1. Machine électrique tournante (10) comportant:

- au moins un palier (11) pour le montage à rotation d'un arbre (12),
- un premier dissipateur thermique (15) portant un premier ensemble
- 5 d'éléments redresseurs (16) de polarité positive,
- un deuxième dissipateur thermique (18) portant un deuxième ensemble d'éléments redresseurs (16) de polarité négative,
- un connecteur de phases (20) pour connecter électriquement des phases de la machine électrique auxdits éléments redresseurs (16) de
- 10 polarité positive et auxdits éléments redresseurs (16) de polarité négative, et
- un capot de protection (29) recouvrant ledit connecteur de phases (20) ainsi que le premier et le deuxième dissipateurs thermiques (15, 18),

caractérisée en ce que lesdits premier et le deuxième dissipateurs thermiques (15, 18) sont positionnés de part et d'autre dudit connecteur de phases (20), et en ce que ladite machine électrique tournante comporte en

15 outre un élément (31), dit élément anti-rebouclage de flux, monté entre ledit palier (11) et un des dissipateurs thermiques (15, 18), ledit élément anti-rebouclage de flux (31) coopérant avec ledit capot de protection (29) de manière à éviter une recirculation vers l'intérieur de ladite machine électrique

20 d'un flux d'air chaud sortant de ladite machine électrique (10).

2. Machine électrique tournante selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit élément anti-rebouclage de flux (31) comporte une paroi d'orientation axiale (60) superposée radialement au moins en partie avec une paroi (292) correspondante dudit capot de protection (29).

25 3. Machine électrique tournante selon la revendication 2, caractérisée en ce que ladite paroi d'orientation axiale (60) dudit élément anti-rebouclage de flux (31) est plus proche d'un axe (X) de la machine électrique que la paroi (292) correspondante dudit capot de protection (29).

30 4. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'une extrémité (62) dudit capot de protection (29) est superposée axialement avec un rebord radial (63) dudit élément anti-rebouclage de flux (31).

5. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que lesdits éléments redresseurs (16) du premier et du deuxième dissipateurs thermiques (15, 18) sont montés tête-bêche les uns par rapport aux autres

5 6. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que lesdits premier et deuxième dissipateurs thermiques (15, 18) sont assemblés audit connecteur de phases (20) au moyen de plots bouterollés (34).

10 7. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que, parmi les deux dissipateurs thermiques (15, 18), ledit deuxième dissipateur thermique (18) est le plus éloigné axialement dudit palier (11).

15 8. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que lesdits éléments redresseurs (16) de polarité positive et lesdits éléments redresseurs (16) de polarité négative sont positionnés suivant deux circonférences différentes.

20 9. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle comporte au moins une entretoise (40) insérée à l'intérieur d'ouvertures desdits premier et deuxième dissipateurs thermiques (15, 18) et dudit connecteur de phases (20), ladite entretoise (40) délimitant une ouverture traversante (41) destinée à recevoir une vis de fixation (39).

25 10. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que ledit deuxième dissipateur thermique (18) comporte des pieds d'appui (43) destinés à venir en appui contre ledit connecteur de phases (20), chaque pied d'appui (43) étant muni d'une ouverture pour autoriser le passage d'une vis de fixation.

30 11. Machine électrique tournante selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'il existe un décrochement (45) entre une partie d'au moins un pied d'appui (43) dans laquelle est ménagée ladite ouverture et une partie dudit deuxième dissipateur thermique (18) portant lesdits éléments

redresseurs (16).

12. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que ledit deuxième dissipateur thermique (18) comporte des ailettes de refroidissement (56) s'étendant
5 radialement en saillie depuis une périphérie interne dudit deuxième dissipateur thermique (18).

13. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que ledit deuxième dissipateur thermique (18) comporte une paroi de guidage (55) d'air chaud s'étendant
10 depuis une périphérie interne dudit deuxième dissipateur thermique (18).

14. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce qu'elle comporte un ventilateur (44) pour générer un flux d'air (F), et des ouïes (48, 49) réalisées dans ledit capot de protection (29) et ledit palier (11), de telle façon que ledit flux d'air (F) est
15 apte à pénétrer axialement à l'intérieur de ladite machine électrique pour être refoulé radialement après avoir léché lesdits premier et deuxième dissipateurs thermiques (15, 18).

15. Machine électrique tournante selon la revendication 14, caractérisée en ce que ledit capot de protection (29) comportant un fond (291) et une paroi annulaire (292) d'orientation axiale s'étendant depuis ledit
20 fond (291), des ouïes (48) sont prévues dans une partie centrale et dans une périphérie externe dudit fond (291) pour obtenir une circulation à double flux d'air.

1/4

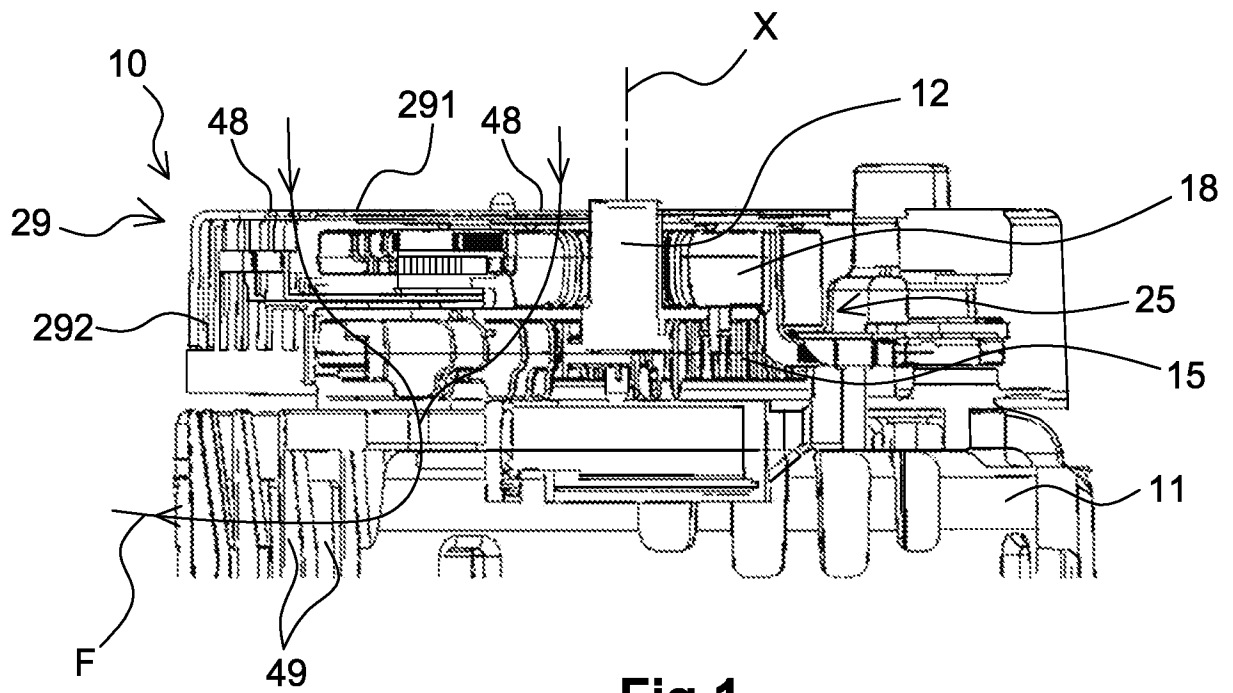


Fig.1

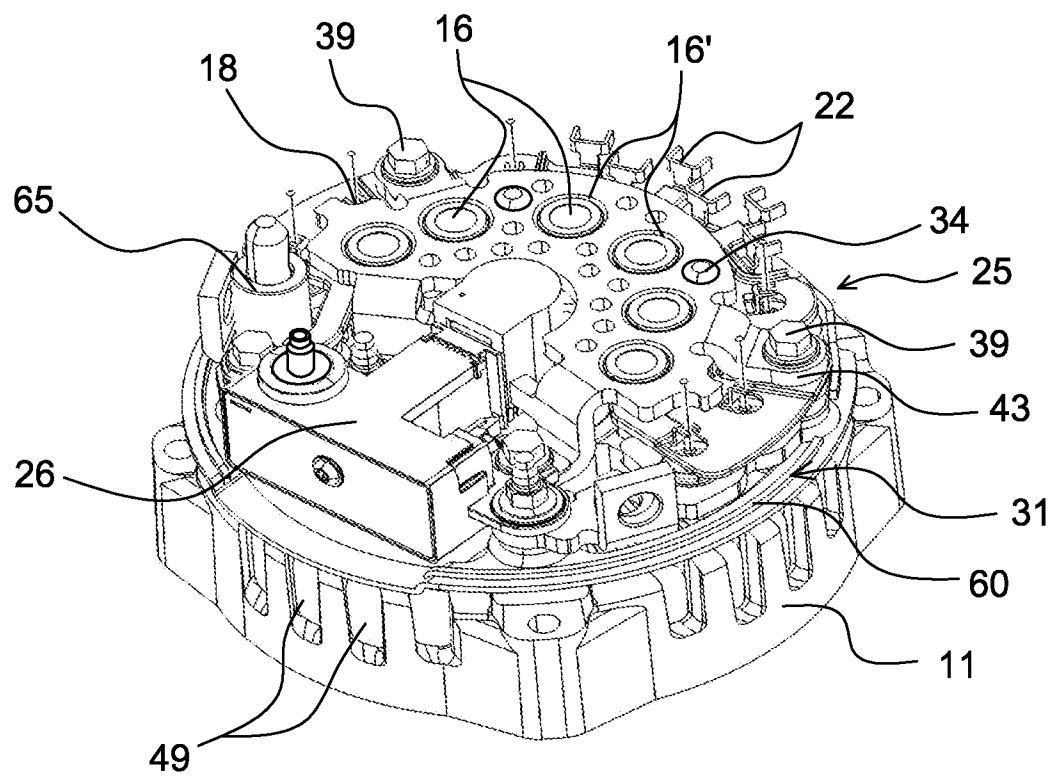


Fig.2

2/4

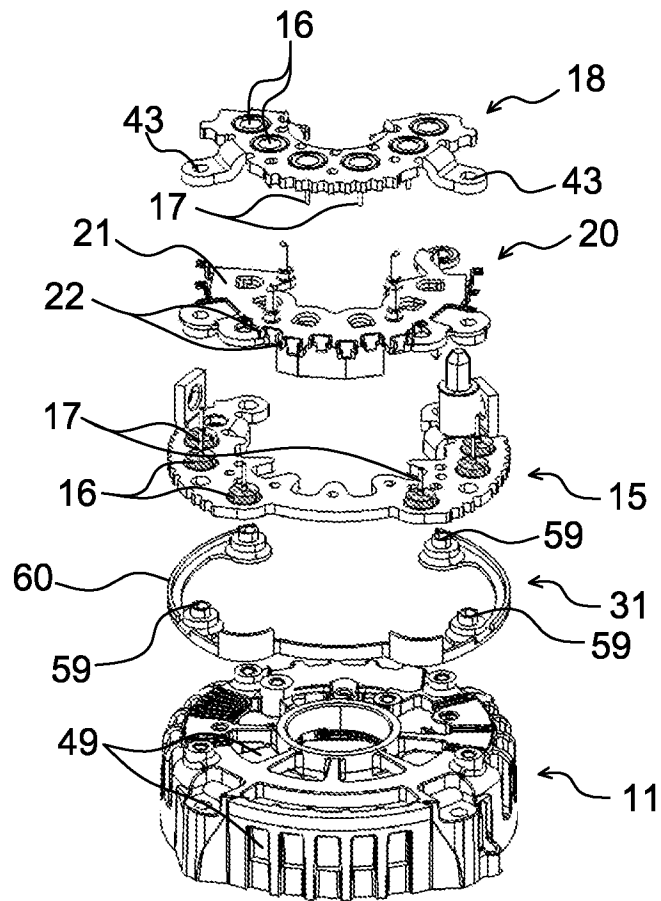


Fig.3

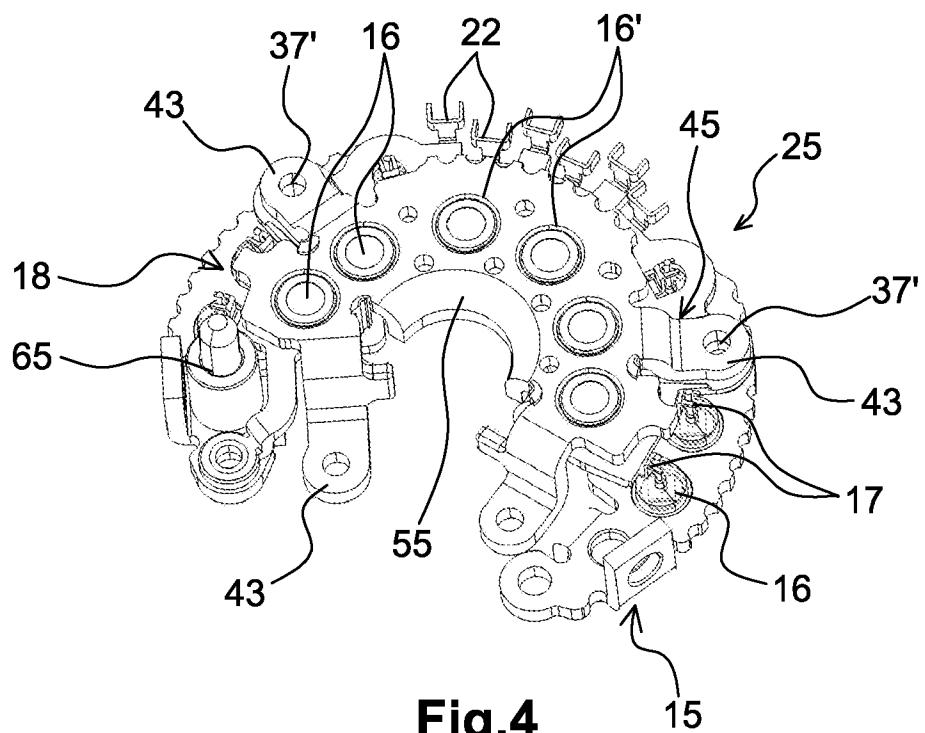


Fig.4

3/4

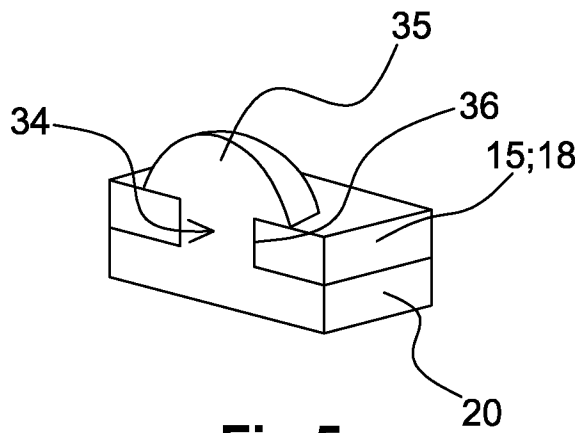


Fig.5a

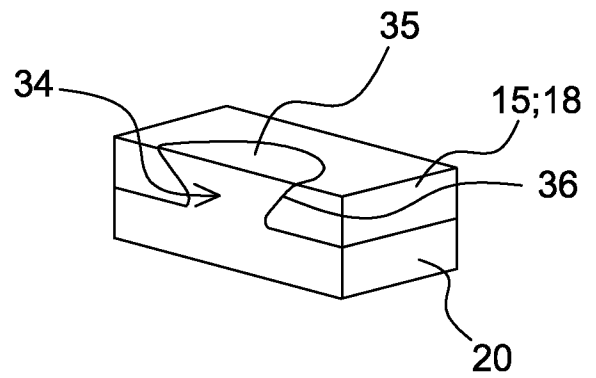


Fig.5b

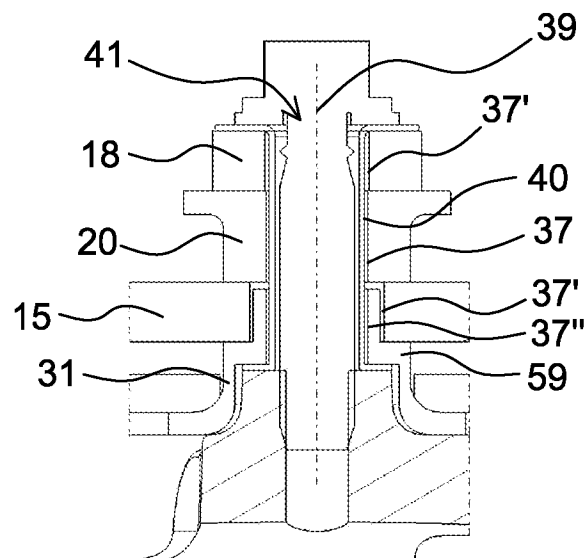


Fig.6

4/4

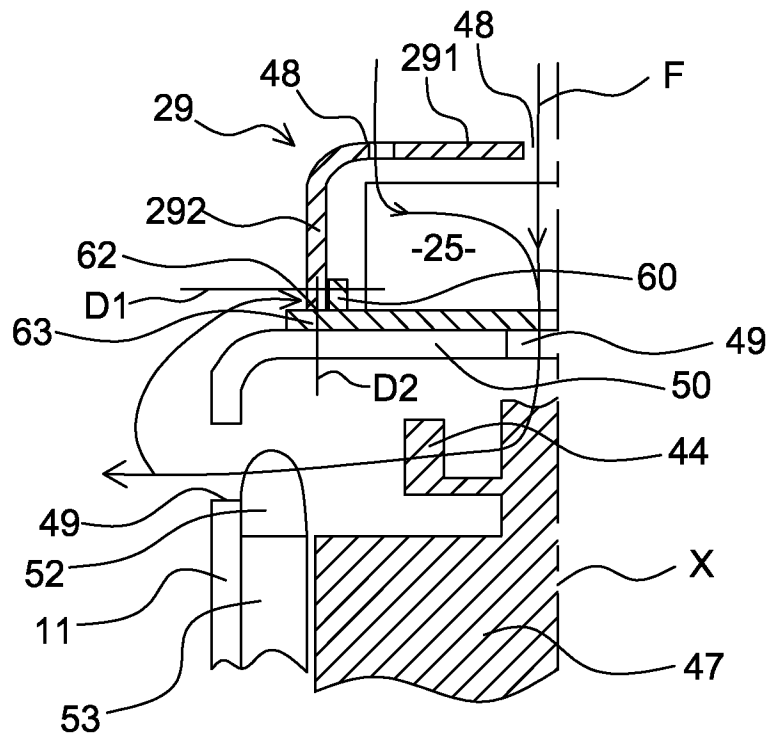


Fig.7

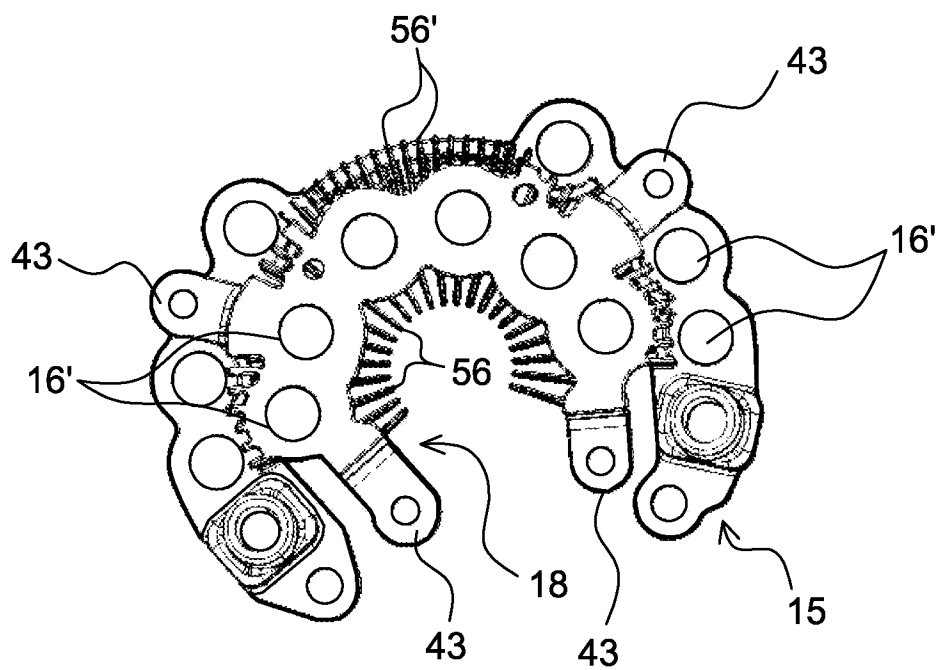


Fig.8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2018/050613

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H02K9/06 H02K11/04
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02K

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/024133 A1 (KATO MASAKI [JP] ET AL) 1 February 2007 (2007-02-01)	1-4,8,14
Y	paragraphs [0016], [0017]; figures 1-5	5-7, 9-13,15
Y	----- JP 2008 035660 A (DENSO CORP) 14 February 2008 (2008-02-14) paragraph [0018]; figures 1-3	5,7
Y	----- FR 3 024 319 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 29 January 2016 (2016-01-29) page 7, lines 16-21; figures 3,4	6
Y	----- US 2014/167542 A1 (OHASHI ATSUSHI [JP] ET AL) 19 June 2014 (2014-06-19) paragraph [0028]; figure 4	9,10
	----- -/-	



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

26 June 2018

Date of mailing of the international search report

04/07/2018

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

Kugler, Daniel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2018/050613

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2016/079866 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 26 May 2016 (2016-05-26) abstract; figures 2-4,6 -----	11-13,15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2018/050613

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007024133 A1	01-02-2007	CN 1905328 A DE 102006033667 A1 FR 2893775 A1 JP 2007037280 A US 2007024133 A1	31-01-2007 08-02-2007 25-05-2007 08-02-2007 01-02-2007
JP 2008035660 A	14-02-2008	JP 4692430 B2 JP 2008035660 A	01-06-2011 14-02-2008
FR 3024319 A1	29-01-2016	EP 3172946 A1 EP 3172947 A1 FR 3024319 A1 WO 2016012666 A1 WO 2016012688 A1	31-05-2017 31-05-2017 29-01-2016 28-01-2016 28-01-2016
US 2014167542 A1	19-06-2014	CN 103918165 A EP 2779370 A1 JP 5586793 B2 JP W02013069152 A1 US 2014167542 A1 WO 2013069152 A1	09-07-2014 17-09-2014 10-09-2014 02-04-2015 19-06-2014 16-05-2013
WO 2016079866 A1	26-05-2016	CN 107041164 A EP 3223407 A1 JP 6242506 B2 JP W02016079866 A1 US 2017324306 A1 WO 2016079866 A1	11-08-2017 27-09-2017 06-12-2017 27-04-2017 09-11-2017 26-05-2016

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/050613

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H02K9/06 H02K11/04 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H02K		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 2007/024133 A1 (KATO MASAKI [JP] ET AL) 1 février 2007 (2007-02-01)	1-4,8,14
Y	alinéas [0016], [0017]; figures 1-5	5-7, 9-13,15
Y	----- JP 2008 035660 A (DENSO CORP) 14 février 2008 (2008-02-14) alinéa [0018]; figures 1-3	5,7
Y	----- FR 3 024 319 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 29 janvier 2016 (2016-01-29) page 7, lignes 16-21; figures 3,4	6
Y	----- US 2014/167542 A1 (OHASHI ATSUSHI [JP] ET AL) 19 juin 2014 (2014-06-19) alinéa [0028]; figure 4 ----- -/-	9,10
☒ 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 26 juin 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 04/07/2018
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 Kugler, Daniel

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	WO 2016/079866 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 26 mai 2016 (2016-05-26) abrégé; figures 2-4,6 -----	11-13,15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2018/050613

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2007024133	A1	01-02-2007	CN 1905328 A	31-01-2007
			DE 102006033667 A1	08-02-2007
			FR 2893775 A1	25-05-2007
			JP 2007037280 A	08-02-2007
			US 2007024133 A1	01-02-2007

JP 2008035660	A	14-02-2008	JP 4692430 B2	01-06-2011
			JP 2008035660 A	14-02-2008

FR 3024319	A1	29-01-2016	EP 3172946 A1	31-05-2017
			EP 3172947 A1	31-05-2017
			FR 3024319 A1	29-01-2016
			WO 2016012666 A1	28-01-2016
			WO 2016012688 A1	28-01-2016

US 2014167542	A1	19-06-2014	CN 103918165 A	09-07-2014
			EP 2779370 A1	17-09-2014
			JP 5586793 B2	10-09-2014
			JP WO2013069152 A1	02-04-2015
			US 2014167542 A1	19-06-2014
			WO 2013069152 A1	16-05-2013

WO 2016079866	A1	26-05-2016	CN 107041164 A	11-08-2017
			EP 3223407 A1	27-09-2017
			JP 6242506 B2	06-12-2017
			JP WO2016079866 A1	27-04-2017
			US 2017324306 A1	09-11-2017
			WO 2016079866 A1	26-05-2016
