



(51) Classification internationale des brevets :
H02K 11/04 (2016.01) *H02K 13/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/051026

(22) Date de dépôt international :
28 avril 2017 (28.04.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1655519 14 juin 2016 (14.06.2016) FR

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

(72) Inventeurs : JUGOVIC, Svetislav ; C/O VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR - 2, rue André-Boulle, 94046 CRETEIL CEDEX (FR). **TAUVRON, Fabrice** ; C/O VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR - 2, rue André-Boulle, 94046 CRETEIL CEDEX (FR). **BOUDJEMAI, Farouk** ; C/O VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR - 2, rue André-Boulle, 94046 CRETEIL CEDEX (FR). **DE LAMARRE, Laurent** ; C/O VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR - 2, rue André-Boulle, 94046 CRETEIL CEDEX (FR). **RAGAIN, Pierre-François** ; C/O VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR - 2, rue André-Boulle, 94046 CRETEIL CEDEX (FR). **TEMPEZ, Hugues** ; C/O VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR, Route d'Hilbert, 62630 ETAPLES SUR MER (FR).

(54) Title: ROTATING ELECTRICAL MACHINE EQUIPPED WITH AN INTEGRATED BRUSH HOLDER

(54) Titre : MACHINE ÉLECTRIQUE TOURNANTE MUNIE D'UN PORTE-BALAI INTÉGRÉ

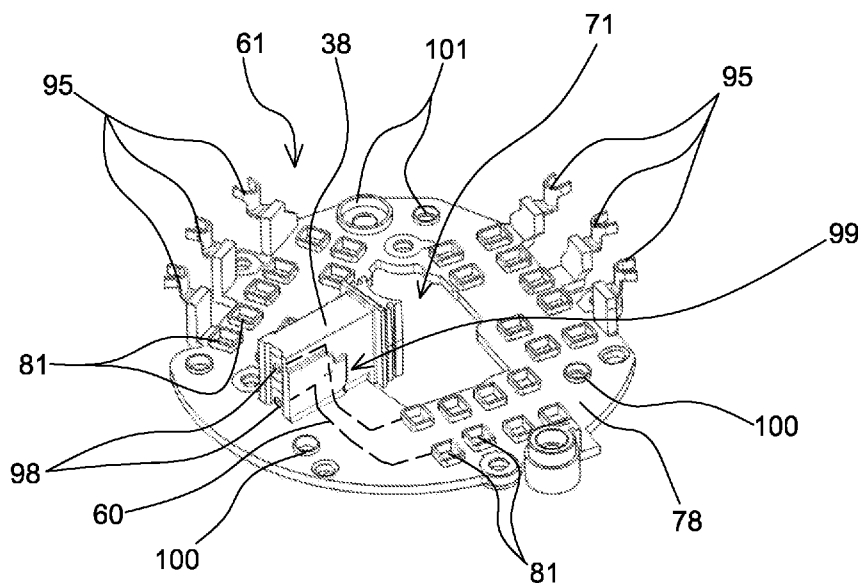


Fig.8

(57) **Abstract:** The invention mainly relates to a rotating electrical machine for an automotive vehicle comprising: -a heat sink, -at least one power module, embedded into the heat sink, comprising a control unit able to drive at least two rectifier bridge arms associated with connection terminals, -a connector (61) establishing electrical connections, in particular between the connection terminals of the power modules and the phase outputs of the rotating electrical machine, and -a brush holder (38) carrying at least two brushes intended for coming into frictional engagement with slip rings for supplying a rotor coil, characterised in that the connector (61) and the brush holder (38) form a single piece.

(57) **Abrégé :** L'invention porte principalement sur une machine électrique tournante pour véhicule automobile comportant: -un dissipateur thermique, -au moins un module de puissance intégré dans le dissipateur thermique comportant une unité de commande apte à piloter au moins deux bras de pont redresseur associés à des terminaux de connexion, -un connecteur (61) établissant des connexions



(74) **Mandataire : RICARD, Amandine** ; 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, DJ, 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, 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), eurasién (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))

électriques notamment entre les terminaux de connexion des modules de puissance et des sorties de phase de la machine électrique tournante, et -un porte-balais (38) portant au moins deux balais destinés à venir frotter contre des bagues collectrices pour l'alimentation d'un bobinage rotorique, caractérisée en ce que le connecteur (61) et le porte-balais (38) forment une seule et même pièce.

MACHINE ÉLECTRIQUE TOURNANTE MUNIE D'UN PORTE-BALAIS INTÉGRÉ

La présente invention porte sur une machine électrique tournante munie d'un porte-balais intégré. L'invention trouve une application
5 particulièrement avantageuse, mais non exclusive, dans le domaine des alternateurs pour véhicules automobiles. Un tel alternateur transforme de l'énergie mécanique en énergie électrique et peut être réversible.

Un tel alternateur réversible appelé alerno-démarrreur permet de transformer de l'énergie électrique en énergie mécanique notamment pour
10 démarrer le moteur thermique du véhicule.

De façon connue en soi, un alternateur comporte un carter et, à l'intérieur de celui-ci, un rotor à griffes, solidaire en rotation d'un arbre, et un stator qui entoure le rotor avec présence d'un entrefer.

Le rotor comporte deux roues polaires présentant chacune un flasque
15 d'orientation transversale pourvu à sa périphérie externe de griffes d'orientation axiale. Les griffes des roues polaires sont imbriquées les unes par rapport aux autres. Un noyau cylindrique est intercalé axialement entre les flasques des roues. Ce noyau porte à sa périphérie externe une bobine d'excitation formée autour d'un élément isolant intercalé radialement entre le
20 noyau et la bobine.

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
25 forment des 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.

Les enroulements de phase sont reliés électriquement à des modules
30 électroniques de puissance via leur sortie de phase. Ces modules de puissance forment un pont redresseur de tension. Généralement, chaque

module de puissance comporte une unité de commande apte à piloter deux bras de pont comportant chacun deux éléments redresseurs constitués par exemple par des transistors du type MOSFET. La commande des bras de pont est effectuée notamment en fonction de la température du stator, de la position et de la vitesse du rotor, ainsi que de paramètres de fonctionnement du moteur thermique retournés par le calculateur moteur.

Les configurations actuelles nécessitent en outre d'utiliser un porte-balais rapporté associé à un module de régulation pour réguler la tension appliquée au bobinage rotorique. Cela constitue un ensemble encombrant ne permettant pas de s'adapter à des machines électriques de diamètre réduit, ou d'intégrer aisément des nouvelles fonctions souhaitées par les constructeurs automobile, comme par exemple une fonction de freinage récupératif ou d'assistance à l'arrêt du moteur thermique dans le cadre de système de type "stop and start" (ou système d'arrêt et de re-démarrage automatique du moteur).

L'invention vise à remédier efficacement à ces inconvénients en proposant une machine électrique tournante pour véhicule automobile comportant:

- un dissipateur thermique,
- au moins un module de puissance intégré dans le dissipateur thermique comportant une unité de commande apte à piloter au moins deux bras de pont redresseur associés à des bornes de connexion,
- un connecteur établissant des connexions électriques notamment entre les bornes de connexion des modules de puissance et des sorties de phase de la machine électrique tournante, et
- un porte-balais portant au moins deux balais destinés à venir frotter contre des bagues collectrices pour l'alimentation d'un bobinage rotorique, caractérisée en ce que le connecteur et le porte-balais forment une seule et même pièce.

On entend par une seule et même pièce, le fait que le porte-balais n'est pas rapporté au connecteur mais que le corps du connecteur est issu de matière avec le boîtier du porte-balais. L'invention permet ainsi, en intégrant le porte-balais au connecteur, d'obtenir un ensemble compact

adapté à l'implantation sur des machines de faible diamètre. En outre, l'interconnexion des différents modules avec l'électronique de commande est plus aisée, ce qui facilite la mise en œuvre des fonctions de type freinage récupératif ou aide à l'arrêt du moteur thermique.

5 Selon une réalisation, des pistes du connecteur reliées électriquement à des zones de connexion avec les tresses de balais du porte-balais sont surmoulées dans une couche de matériau formant une portion de l'ensemble porte-balais et connecteur.

10 Selon une réalisation, le porte-balais comprend des logements recevant les balais et une extrémité de chaque logement est disposée de manière à être débouchante sur une ouverture de la machine électrique tournante.

15 Selon une réalisation, ladite machine électrique tournante comporte un module de régulation pour réguler une tension appliquée à un bobinage rotorique, le module de régulation étant intégré au dissipateur thermique.

Selon une réalisation, le module de régulation est positionné dans un logement correspondant ménagé dans le dissipateur thermique.

20 Selon une réalisation, ledit module de régulation comporte des terminaux de connexion soudés sur des zones de connexion du connecteur. Cela permet l'alimentation du module de régulation et son interconnexion avec les modules de puissance.

Selon une réalisation, une couche de colle est interposée entre le module de régulation et un fond du logement correspondant.

25 Selon une réalisation, ladite machine électrique tournante comporte un module de régulation pour réguler une tension appliquée à un bobinage rotorique, le module de régulation étant intégré au connecteur.

Selon une réalisation, le connecteur comporte une cavité pour recevoir le module de régulation.

Selon une réalisation, des plots d'accueil situés dans le prolongement

des pistes du connecteur débouchent dans la cavité pour assurer une interconnexion avec le module de régulation.

Selon une réalisation, des conducteurs électriques sont positionnés entre les plots d'accueil et les composants du module de régulation. Cela permet à la fois l'alimentation du module de régulation et l'interconnexion avec les modules de puissance.

Selon une réalisation, le dissipateur thermique comporte un dégagement ayant une forme complémentaire du module de régulation.

Selon une réalisation, le module de puissance comporte des éléments redresseurs formant au moins deux bras de pont redresseur, des terminaux de connexion associés aux éléments redresseurs et une unité de commande pilotant les bras de pont redresseur.

Selon une réalisation, ladite machine électrique tournante comporte deux modules de puissance comprenant chacun trois bras de pont redresseur. Cela présente un avantage économique, dans la mesure où on supprime un module de puissance.

Selon une réalisation, chaque module de puissance comporte une unité de commande et trois bras de pont chacun étant formé par deux éléments redresseurs.

Selon une réalisation, les éléments redresseurs sont des transistors MOSFET.

Dans une variante de réalisation, chaque module de puissance peut comporter des diodes aptes à redresser le courant des phases du bobinage du stator.

Selon une réalisation, les modules de puissance sont positionnés dans des logements correspondants ménagés dans le dissipateur thermique.

Selon une réalisation, une couche de colle est interposée entre les modules de puissance et un fond de chaque logement correspondant.

Selon une réalisation, le connecteur et le dissipateur thermique

présentent un pourtour fermé délimitant une ouverture.

Selon une réalisation, le connecteur comporte deux ensembles de pattes de connexion pour assurer une connexion avec des sorties de phase, les deux ensembles de pattes de connexion s'étendant suivant deux
5 secteurs angulaires distincts l'un par rapport à l'autre.

Selon une réalisation, chaque ensemble de pattes de connexion s'étend en vis-à-vis d'un module de puissance correspondant.

Selon une réalisation, les deux ensembles de pattes de connexion sont espacés angulairement entre eux d'un angle de 120 degrés.

10 Selon une réalisation, le connecteur comporte un ensemble de pattes de connexion s'étendant suivant un même secteur angulaire pour assurer une connexion avec des sorties de phase.

Selon une réalisation, les pattes de connexion sont positionnées entre les deux modules de puissance.

15 Selon une réalisation, le connecteur est fixé sur le dissipateur thermique au moyen de vis établissant une connexion à une borne positive.

Selon une réalisation, l'ensemble formé par le connecteur et le dissipateur thermique est fixé sur un palier de la machine électrique au moyen de vis établissant une connexion entre les pistes du connecteur et
20 une masse de la machine électrique tournante.

Selon une réalisation, les terminaux de connexion des modules de puissance sont soudés sur des zones de connexion correspondante du connecteur.

25 Selon une réalisation, chaque logement est rempli d'une couche de protection.

Selon une réalisation, la cavité est remplie d'une couche de protection. En variante, la cavité est fermée par un capot.

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 titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un alternateur selon la présente invention;

5 La figure 2 est une vue en perspective montrant l'extrémité arrière de l'alternateur selon la présente invention;

La figure 3 est une vue en perspective éclatée du connecteur, des modules électroniques de puissance, du module de régulation, et du dissipateur thermique de l'alternateur selon la présente invention;

10 La figure 4 est une vue en perspective éclatée des modules électroniques de puissance, du module de régulation, et du dissipateur thermique de l'alternateur selon la présente invention;

15 La figure 5 est une vue en perspective des modules électroniques de puissance et de régulation installés dans des logements correspondants du dissipateur thermique de l'alternateur selon la présente invention;

La figure 6 est une vue en perspective de dessus du sous-ensemble formé par le dissipateur thermique et le connecteur de l'alternateur selon la présente invention;

20 La figure 7 est une vue en perspective de dessous du sous-ensemble formé par le dissipateur thermique et le connecteur de l'alternateur selon la présente invention;

La figure 8 est une vue en perspective du connecteur intégrant le porte-balais de l'alternateur selon la présente invention;

25 La figure 9 est une vue en perspective de dessous illustrant une variante de réalisation du connecteur selon la présente invention intégrant le module de régulation;

La figure 10 est une vue en perspective illustrant une variante du positionnement des sorties de phase du bobinage statorique de l'alternateur selon la présente invention.

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

On a représenté sur la figure 1 un alternateur 10 compact et polyphasé, notamment pour véhicule automobile. L'alternateur 10 est apte à transformer de l'énergie mécanique en énergie électrique et pourra être réversible. Un tel alternateur réversible, appelé alerno-démarrreur, permet de transformer de l'énergie électrique en énergie mécanique notamment pour démarrer le moteur thermique du véhicule.

Cet alternateur 10 comporte un carter 11 et, à l'intérieur de celui-ci, un rotor à griffes 12 monté sur un arbre 13, et un stator 16, qui entoure le rotor 12 avec présence d'un entrefer entre la périphérie externe du rotor 12 et la périphérie interne du stator 16. L'axe X suivant lequel s'étend l'arbre 13 forme l'axe de rotation du rotor 12.

Le carter 11 comporte des paliers avant 17 et arrière 18 portant le stator 16. Les paliers 17, 18 sont de forme creuse et portent chacun centralement un roulement à billes pour le montage à rotation de l'arbre 13.

Plus précisément, le rotor 12 comporte deux roues polaires 24, 25 présentant chacune un flasque 28 d'orientation transversale pourvu à sa périphérie externe de griffes 29 par exemple de forme trapézoïdale et d'orientation axiale. Les griffes 29 d'une roue 24, 25 sont dirigées axialement vers le flasque 28 de l'autre roue. Les griffes 29 d'une roue polaire 24, 25 pénètrent dans un espace d'entredent existant entre deux griffes 29 voisines de l'autre roue polaire, de sorte que les griffes 29 des roues polaires 24, 25 sont imbriquées les unes par rapport aux autres.

Un noyau cylindrique 30 est intercalé axialement entre les flasques 28 des roues 24, 25. En l'occurrence, le noyau 30 consiste en deux demi-noyaux appartenant chacun à l'un des flasques 28. Ce noyau 30 porte à sa périphérie externe un bobinage rotorique d'excitation 31.

L'arbre 13 pourra être emmanché à force dans l'alésage central des roues polaires 24, 25. Du côté de son extrémité avant, l'arbre 13 pourra comporter une partie filetée pour la fixation d'une poulie 35. La poulie 35

appartient à un dispositif de transmission de mouvements à au moins une courroie entre l'alternateur 10 et le moteur thermique du véhicule automobile.

Le palier arrière 18 porte un porte-balais 38 muni de balais 39 destinés à venir frotter contre des bagues 40 d'un collecteur 41 pour assurer l'alimentation du bobinage du rotor 12. Plus précisément, le porte-balais 38 comporte un boîtier ayant des logements destinés à recevoir chacun un balai. En outre, un élément protecteur rapporté 42 visible sur la figure 2 pourra être fixé par exemple par encliquetage via une liaison glissière du côté de l'extrémité des balais 39 destinée à venir frotter contre les bagues 40. Cet élément protecteur 42 positionné autour des balais 39 et des bagues 40 correspondantes permet d'assurer la protection de l'ensemble vis-à-vis de l'environnement extérieur.

Par ailleurs, le stator 16 comporte un corps 43 en forme de paquet de tôles doté d'encoches équipées d'isolant d'encoches pour le montage des phases du stator 16. Chaque phase comporte au moins un enroulement de phase traversant les encoches du corps de stator 43 et forme, avec toutes les phases, un chignon avant 46 et un chignon arrière 47 de part et d'autre du corps de stator 43.

Les enroulements de phase sont obtenus par exemple à partir d'un fil continu recouvert d'email ou à partir d'éléments conducteurs en forme d'épingles reliées électriquement entre elles par exemple par soudage. Les enroulements de phase sont reliés électriquement à des modules électroniques de puissance 50 via leur sortie de phase. Ces modules de puissance 50 forment un pont redresseur de tension pour transformer la tension alternative générée par l'alternateur 10 en une tension continue pour alimenter notamment la batterie et le réseau de bord du véhicule.

Comme cela est visible dans l'exemple de la figure 4, la machine électrique tournante comporte deux modules de puissance 50. Chaque module de puissance 50 comporte une unité de commande 51 apte à piloter trois bras de pont 52 comportant chacun deux éléments redresseurs 53. Les éléments redresseurs 53 sont par exemple constitués par des transistors du type MOSFET.

Ainsi, dans l'exemple d'une machine électrique tournante qui présente un bobinage en double triphasé, chaque module de puissance pilote trois phases du stator 16.

5 Dans une variante de réalisation, chaque module de puissance peut comporter plusieurs diodes.

Ces composants 51, 52, 53 ainsi que d'autres composants passifs (résistances et condensateurs notamment) sont implantés sur une carte électronique 54 comportant des traces 55 ménagées dans une couche de matériau conducteur notamment une couche de cuivre. La couche de cuivre recouvre par exemple une couche de céramique portant également une
10 deuxième couche de cuivre du côté opposé à la face de la carte 54 portant les composants électroniques. Dans cet exemple, les différents composants sont implantés sur la carte 54 par brasage.

Les composants sont reliés électriquement aux traces 55 de la carte électronique 54 par exemple par un procédé de câblage filaire dit de "wire bonding" en anglais. Des terminaux de connexion 58 sont associés aux
15 différents modules de puissance 50 pour l'interconnexion avec les pistes 60 d'un connecteur 61 décrit plus en détail ci-après.

La machine électrique 10 comporte également un module de régulation 62 pour réguler une tension appliquée à un bobinage rotorique. Ce module de régulation 62 comporte une unité de commande 51 et des composants électroniques associés.
20

Par exemple, l'unité de commande 51 ainsi que les composants électroniques associés du module de régulation 62 sont implantés sur une carte électronique 54 comportant des traces 55 ménagées dans une couche de matériau conducteur notamment une couche de cuivre.
25

Comme on peut le voir sur les figures 3, 4, et 5, les modules de puissance 50 ainsi que le module de régulation 62 sont intégrés dans un dissipateur thermique 65, c'est-à-dire qu'ils sont positionnés chacun à
30 l'intérieur d'un logement 67 correspondant ménagé dans le dissipateur thermique 65.

De préférence, afin d'améliorer l'évacuation de la chaleur diffusée par les différents modules 50 et 62, une couche de colle 68 thermiquement conductrice est interposée entre les modules de puissance 50 et un fond de chaque logement 67 correspondant ainsi qu'entre le module de régulation 62
5 et un fond du logement 67 correspondant. De préférence, la couche de colle 68 est déposée entre la face de la carte ne portant pas de composant et le fond du logement 67. La colle permet également la fixation des différents modules 50, 62 dans les logements 67.

Chaque logement 67 peut être rempli d'une couche de protection telle
10 que du gel ou de la résine afin de protéger les composants électroniques de l'environnement extérieur. En variante, chaque logement 67 peut être fermé par un capot respectif.

Avantageusement, le dissipateur thermique 65 comporte une pluralité d'ailettes 66 s'étendant en saillie depuis la face externe du corps du
15 dissipateur 65. Par « face externe », on désigne la face du dissipateur opposée à la face interne dudit dissipateur qui est en vis-à-vis du stator.

Le connecteur 61 et le dissipateur thermique 65 présentent de préférence un pourtour fermé délimitant une ouverture 71 visible notamment sur les figures 5, 6, et 7. Cela permet de faciliter l'intégration du porte-balais
20 38 ainsi que la circulation d'air à l'intérieur de l'alternateur 10. A cet effet, l'alternateur 10 comporte des pales 72 montées solidaires en rotation sur les extrémités axiales du rotor 12, tel que montré sur la figure 1.

Le connecteur 61 établit des connexions électriques notamment entre les bornes 58 des modules de puissance 50 et des sorties de phase de
25 l'alternateur 10. Le connecteur 61 établit également des connexions électriques entre les composants des cartes électroniques 54 et le potentiel positif via une borne positive B+ référencée 75. La borne positive 75 est, par exemple, disposée sur le dissipateur thermique 65. En outre, le connecteur 61 établit également des connexions électriques entre les composants des
30 cartes électroniques 54 et une masse du véhicule notamment via le palier arrière 18 ou le dissipateur thermique 65.

A cet effet, comme cela est illustré sur la figure 7, le connecteur 61

comporte un corps 78, en forme générale de plaque réalisée en matériau isolant, surmoulé sur un ensemble de pistes conductrices 60 dont certaines ont été représentées en traits discontinus. Les connexions entre les terminaux 58 des modules de puissance 50 et les pistes 60 sont effectuées
5 par exemple par soudure laser à travers des zones de connexion 81. Chaque zone de connexion 81 est formée par une portion de piste conductrice 60 qui n'est pas surmoulée par le corps 78. Le module de régulation 62 comporte également des terminaux 58 en saillie soudés sur des zones de connexion 81 correspondantes du connecteur 61.

10 En variante, comme cela est représenté sur la figure 9, le module de régulation 62 pourra être intégré au connecteur 61. A cet effet, le connecteur 61 comporte une cavité 82 pour recevoir le module de régulation 62. Afin de faciliter l'assemblage entre le dissipateur thermique 65 et le connecteur 61, le dissipateur thermique 65 comporte un dégagement sur sa face interne. Ce
15 dégagement présente une forme complémentaire du module de régulation 62 ou plus précisément des parois en saillie du connecteur 61 délimitant la cavité 82.

Des plots d'accueil 86 situés dans le prolongement des pistes 60 du connecteur 61 débouchent dans la cavité 82 pour assurer une interconnexion
20 avec le module de régulation 62. Les composants du module de régulation 62 sont reliés électriquement aux plots d'accueil 86 par exemple par un procédé de câblage filaire dit de "wire bonding" en anglais.

Le corps du connecteur 78 comporte une portion plastique surmoulée sur les bords d'une plaque 89 réalisée dans un matériau thermiquement conducteur formant le fond de la cavité 82. Le corps du connecteur 78
25 délimite ainsi une fenêtre autour de la plaque 89.

Avantageusement, une couche de matériau thermiquement conductrice est interposée entre la plaque 89 et une face interne du dissipateur thermique 65, notamment une face du dégagement.

30 Comme cela est visible sur les figures 2, 6, 8, et 10 certaines pistes 60 débordent radialement vers l'extérieur du corps du connecteur 78 en étant aménagés à leurs extrémités libres sous forme de pattes de connexion 95

pour établir la connexion avec les sorties de phase du bobinage statorique.

Dans le mode de réalisation des figures 2, 6, et 8, le connecteur 61 comporte deux ensembles 94 de trois pattes de connexion 95 destinées à être connectées avec des sorties de phase. Les deux ensembles 94 s'étendent suivant deux secteurs angulaires distincts l'un par rapport à l'autre. On précise qu'un secteur angulaire est défini par une zone angulaire suivant laquelle les pattes de connexion 95 (et donc les sorties de phase du bobinage statorique) sont espacées entre elles d'un intervalle angulaire sensiblement identique.

Chaque ensemble 94 de pattes de connexion 95 s'étend en vis-à-vis d'un module de puissance 50 correspondant. Dans un exemple de réalisation, les deux ensembles 94 de pattes de connexion 95 sont espacés angulairement entre eux d'un angle A de l'ordre de 120 degrés.

Dans le mode de réalisation de la figure 10, le connecteur 61 comporte un ensemble 94 de pattes de connexion 95 s'étendant suivant un même secteur angulaire. Les pattes de connexion 95 pourront alors être positionnées entre les deux modules de puissance 50.

Comme cela est illustré par la figure 8, le connecteur 61 et le porte-balais 38 forment une seule et même pièce. Ainsi, des pistes 60 du connecteur 61 reliées électriquement aux zones de connexion 98 avec les tresses des balais 39 sont surmoulées dans une couche de matériau 99 formant une portion de l'ensemble porte-balais 38 et connecteur 61. Autrement dit, cette couche de matériau 99 forme une portion du corps du connecteur 78 et du corps du porte-balais 38.

Dans l'exemple de réalisation représenté ici, le porte-balais 38 est disposé sur le corps du connecteur 78 de manière à ce que les logements recevant les balais 39 soient débouchant sur l'ouverture 71.

Le connecteur 61 est fixé sur le dissipateur thermique 65 par exemple au moyen de vis établissant une connexion du connecteur 61 à la borne positive B+ 75. A cet effet, les vis traversent des ouvertures correspondantes du connecteur 61 référencées 100 sur la figure 7.

Le sous-ensemble formé par le connecteur 61 et le dissipateur thermique 65 est fixé sur le palier arrière de la machine électrique par exemple au moyen de vis établissant une connexion entre les pistes du connecteur 61 et une masse de la machine électrique tournante. A cet effet,
5 les vis traversent des ouvertures correspondantes du connecteur 61 référencées 101. Des canons isolants positionnés autour des vis pourront être prévus pour éviter d'éventuels court-circuits.

Bien entendu, la description qui précède a été donnée à titre d'exemple uniquement et ne limite pas le domaine de l'invention dont on ne
10 sortirait pas en remplaçant les différents éléments par tous autres équivalents.

En outre, les différentes caractéristiques, variantes, et/ou formes de réalisation de la présente invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas
15 incompatibles ou exclusives les unes des autres.

REVENDICATIONS

1. Machine électrique tournante (10) pour véhicule automobile comportant :

- 5 - un dissipateur thermique (65),
 - au moins un module de puissance (50) intégré dans le dissipateur thermique (65) comportant une unité de commande (51) apte à piloter au moins deux bras de pont redresseur (52) associés à des terminaux de connexion (58),
- 10 - un connecteur (61) établissant des connexions électriques notamment entre les terminaux de connexion (58) des modules de puissance (50) et des sorties de phase de la machine électrique tournante, et
 - un porte-balais (38) portant au moins deux balais (39) destinés à venir frotter contre des bagues collectrices (40) pour l'alimentation d'un
- 15 bobinage rotorique (31),
 caractérisée en ce que le connecteur (61) et le porte-balais (38) forment une seule et même pièce.

2. Machine électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que des pistes (60) du connecteur (61) reliées électriquement à des zones de

20 connexion (81) avec les tresses de balais du porte-balais (38) sont surmoulées dans une couche de matériau (99) formant une portion de l'ensemble (94) porte-balais (38) et connecteur (61).

3. Machine électrique tournante selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que le porte-balais (38) comprend des logements recevant les balais (39) et en ce qu'une extrémité de chaque logement est

25 disposée de manière à être débouchante sur une ouverture (71) de la machine électrique tournante.

4. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comporte un module de

30 régulation (62) pour réguler une tension appliquée à un bobinage rotorique (31) et en ce que ledit module de régulation (62) est intégré au dissipateur thermique.

5. Machine électrique tournante selon la revendication 4, caractérisée en ce que le module de régulation (62) est positionné dans un logement (67) correspondant ménagé dans le dissipateur thermique (65).

6. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des
5 revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle comporte un module de régulation (62) pour réguler une tension appliquée à un bobinage rotorique (31) et en ce que ledit module de régulation (62) est intégré au connecteur (61).

7. Machine électrique tournante selon la revendication 6, caractérisée
10 en ce que le connecteur (61) comporte une cavité (82) pour recevoir le module de régulation (62).

8. Machine électrique tournante selon la revendication 7, caractérisée en ce que des plots d'accueil (86) situés dans le prolongement des pistes (60) du connecteur (61) débouchent dans la cavité (82) pour assurer une
15 interconnexion avec le module de régulation (62).

9. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle comporte deux modules de puissance (50) comprenant chacun trois bras de pont redresseur (52).

10. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des
20 revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le connecteur (61) et le dissipateur thermique (65) présentent un pourtour fermé délimitant une ouverture (71).

11. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que le connecteur (61) comporte
25 deux ensembles (94) de pattes de connexion (95) pour assurer une connexion avec des sorties de phase, les deux ensembles (94) de pattes de connexion (95) s'étendant suivant deux secteurs angulaires distincts l'un par rapport à l'autre.

12. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que le connecteur (61) comporte un ensemble (94) de pattes de connexion (95) s'étendant suivant un même secteur angulaire pour assurer une connexion avec des sorties de phase.

5 13. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce que le connecteur (61) est fixé sur le dissipateur thermique (65) au moyen de vis établissant une connexion à une borne positive (75).

10 14. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que l'ensemble (94) formé par le connecteur (61) et le dissipateur thermique (65) est fixé sur un palier (18) de la machine électrique au moyen de vis établissant une connexion entre les pistes (60) du connecteur (61) et une masse de la machine électrique tournante.

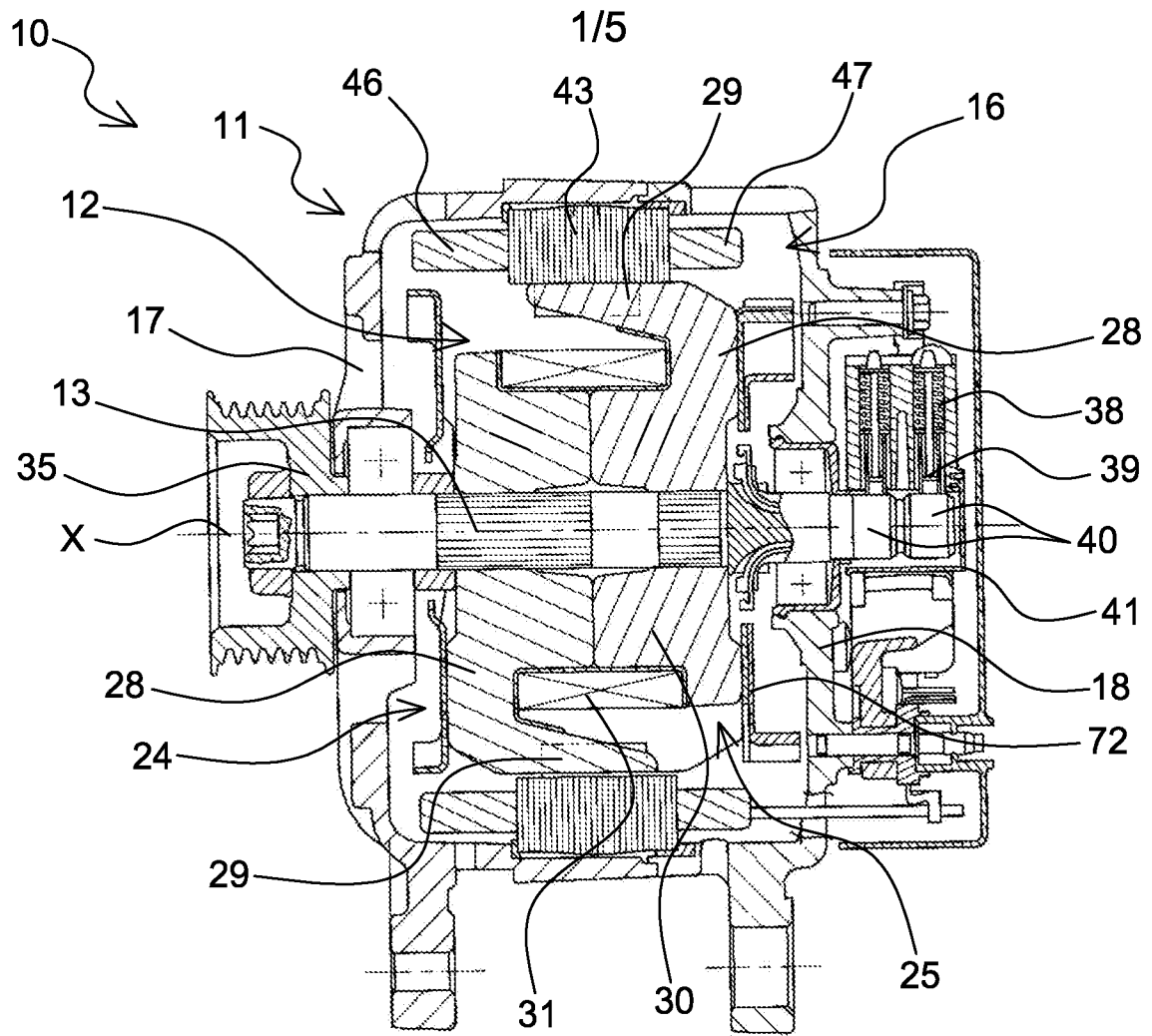


Fig.1

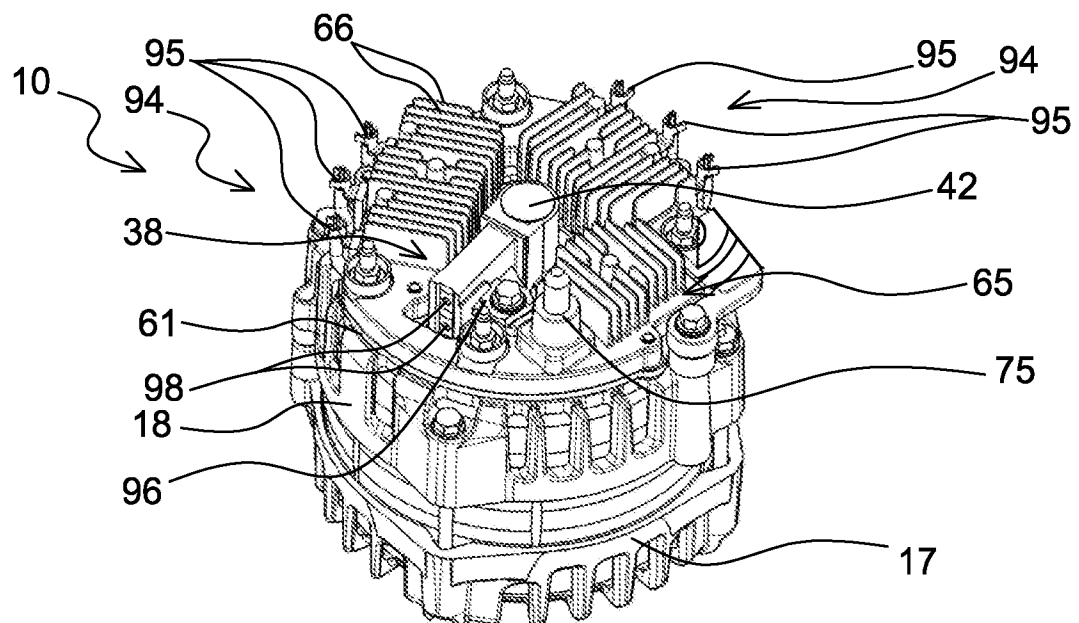


Fig.2

2/5

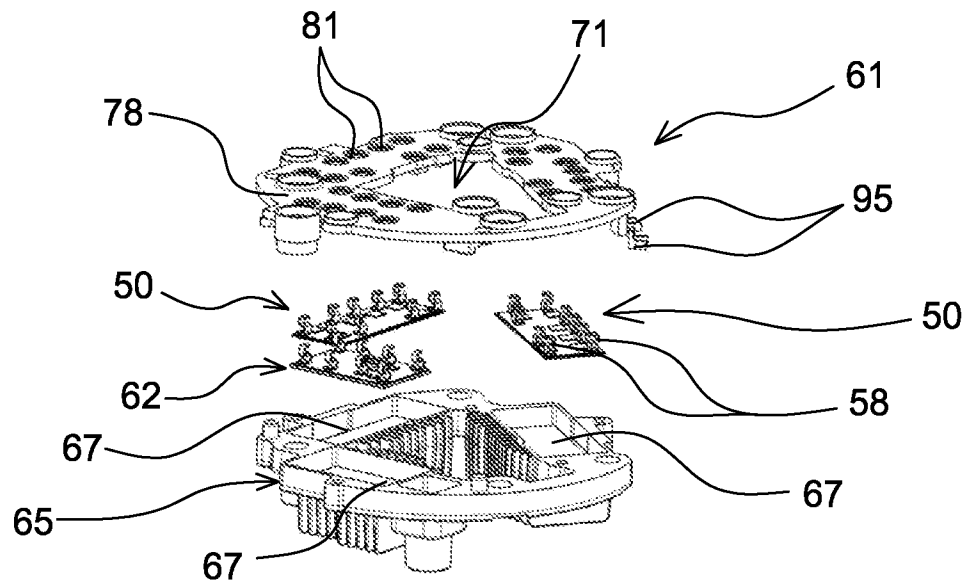


Fig.3

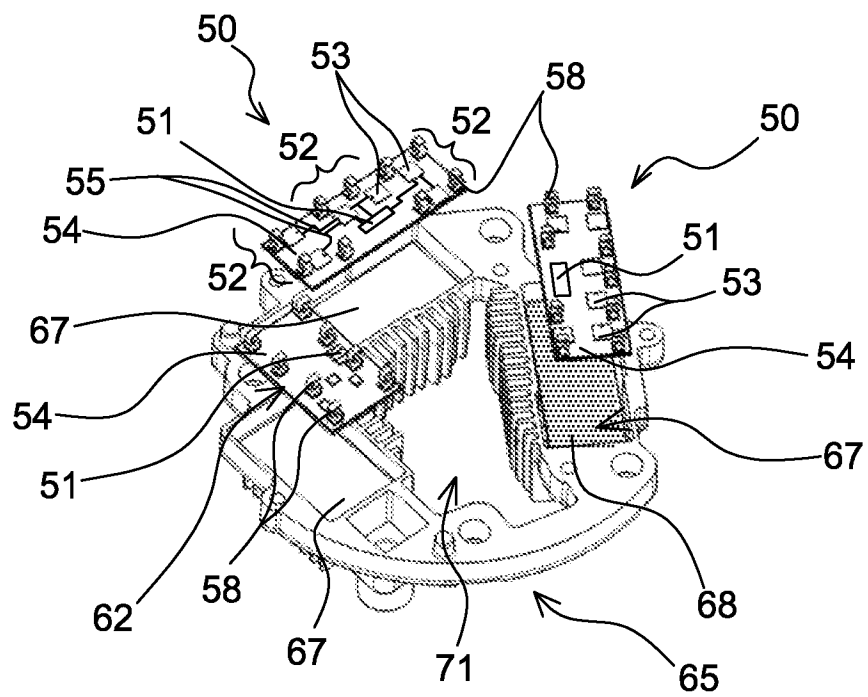


Fig.4

3/5

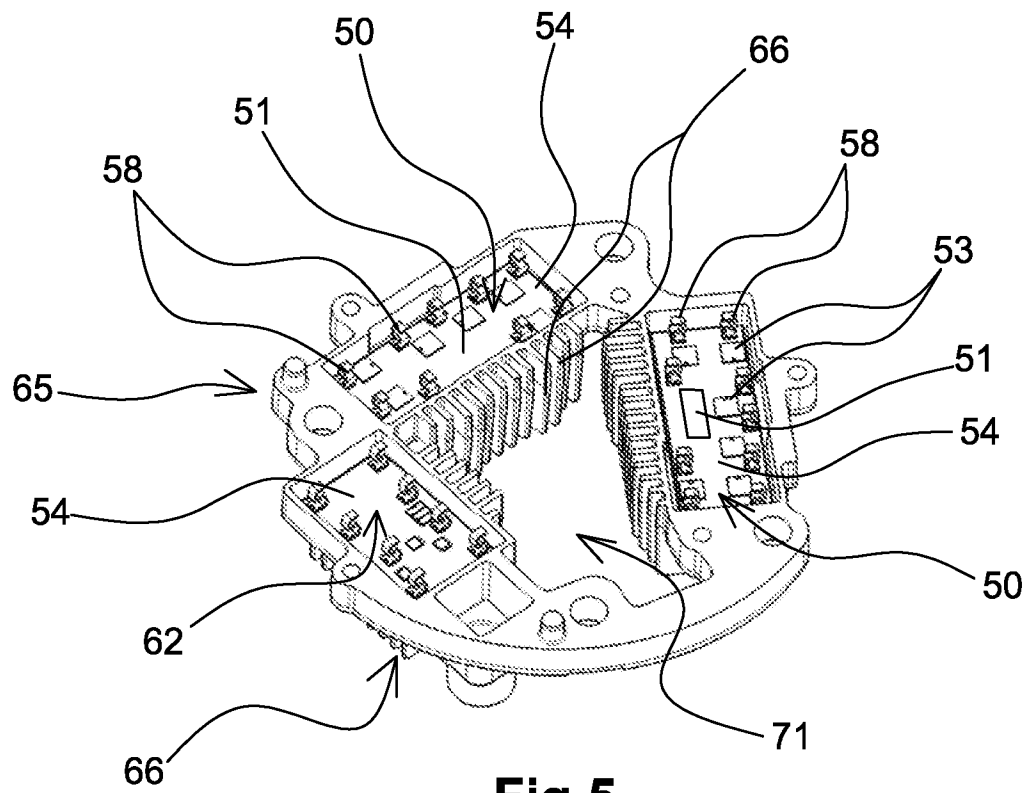


Fig.5

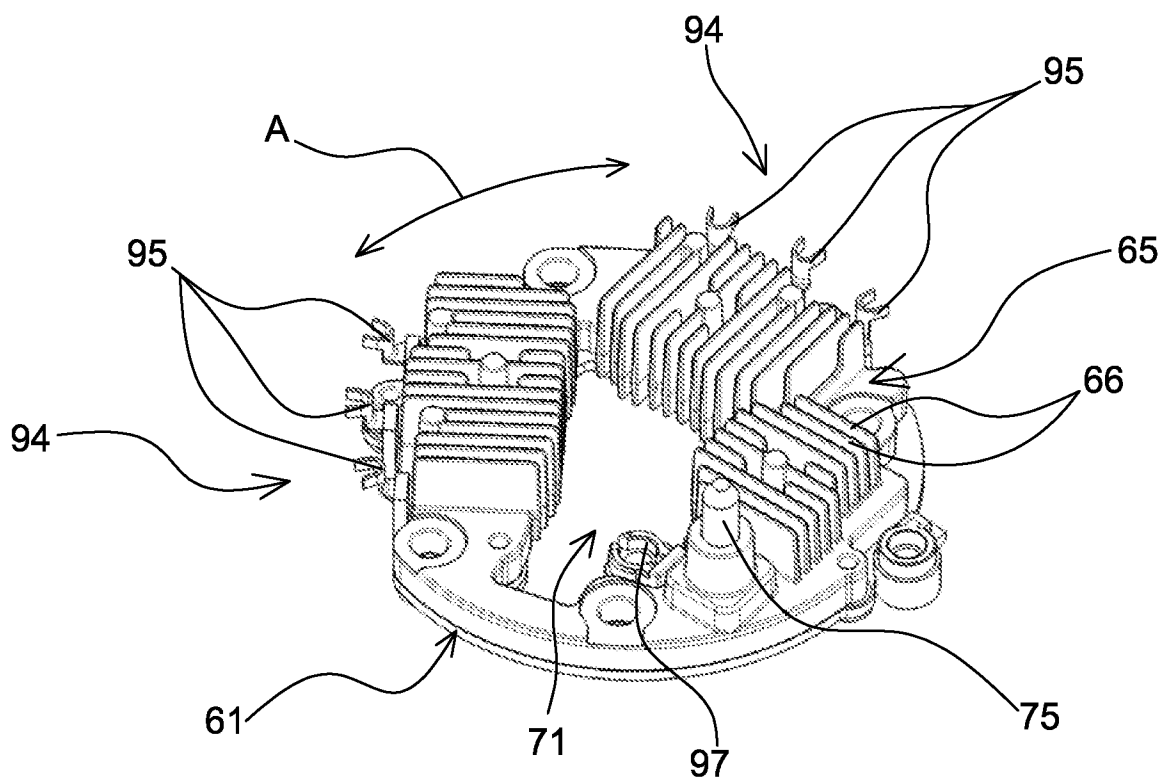
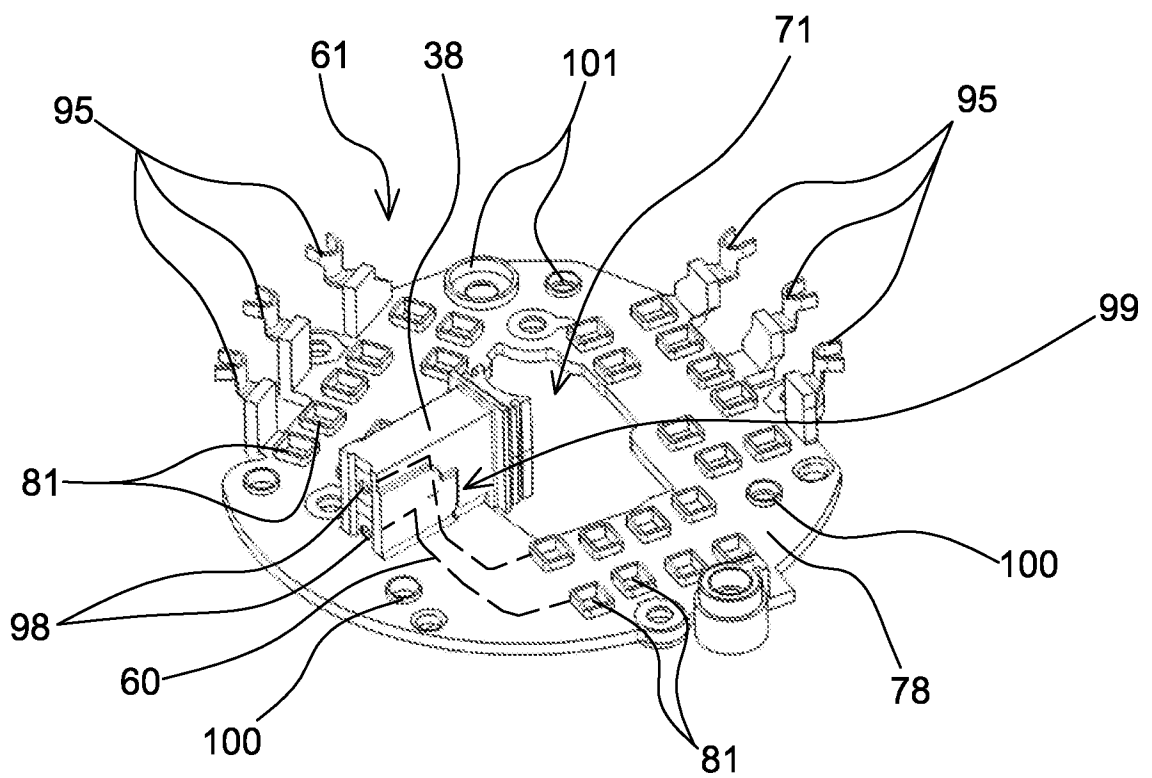
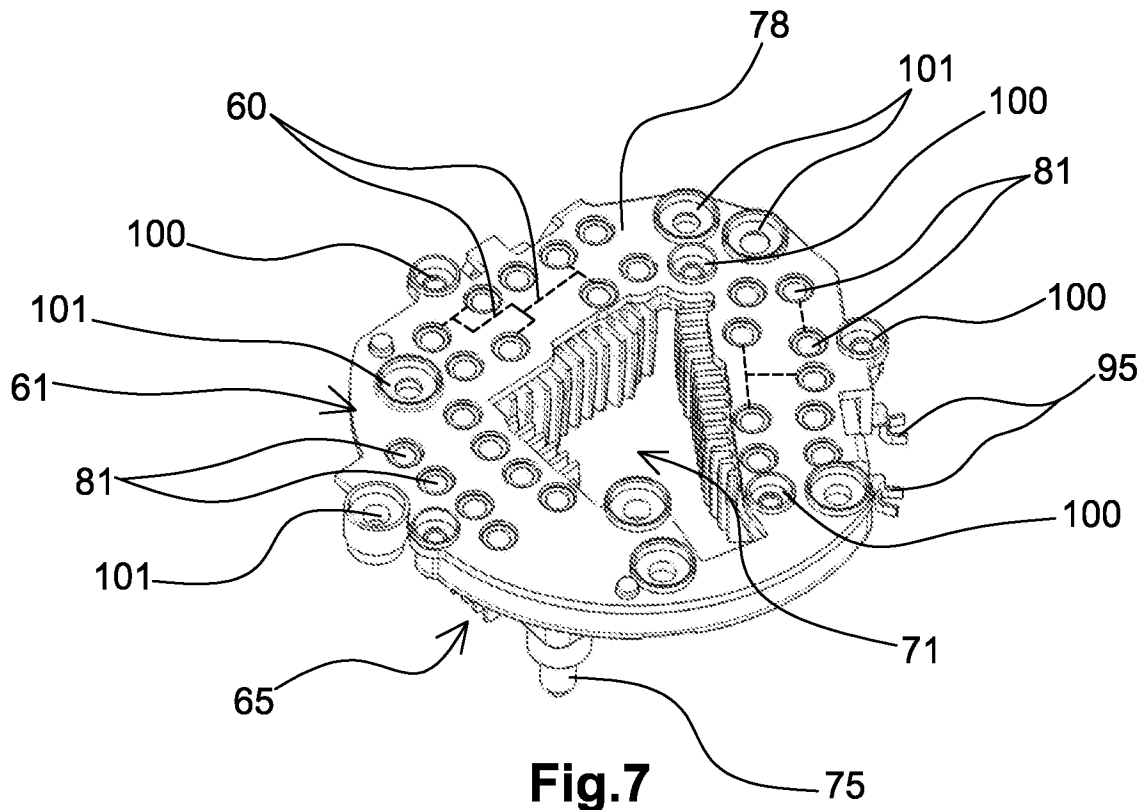


Fig.6

4/5



5/5

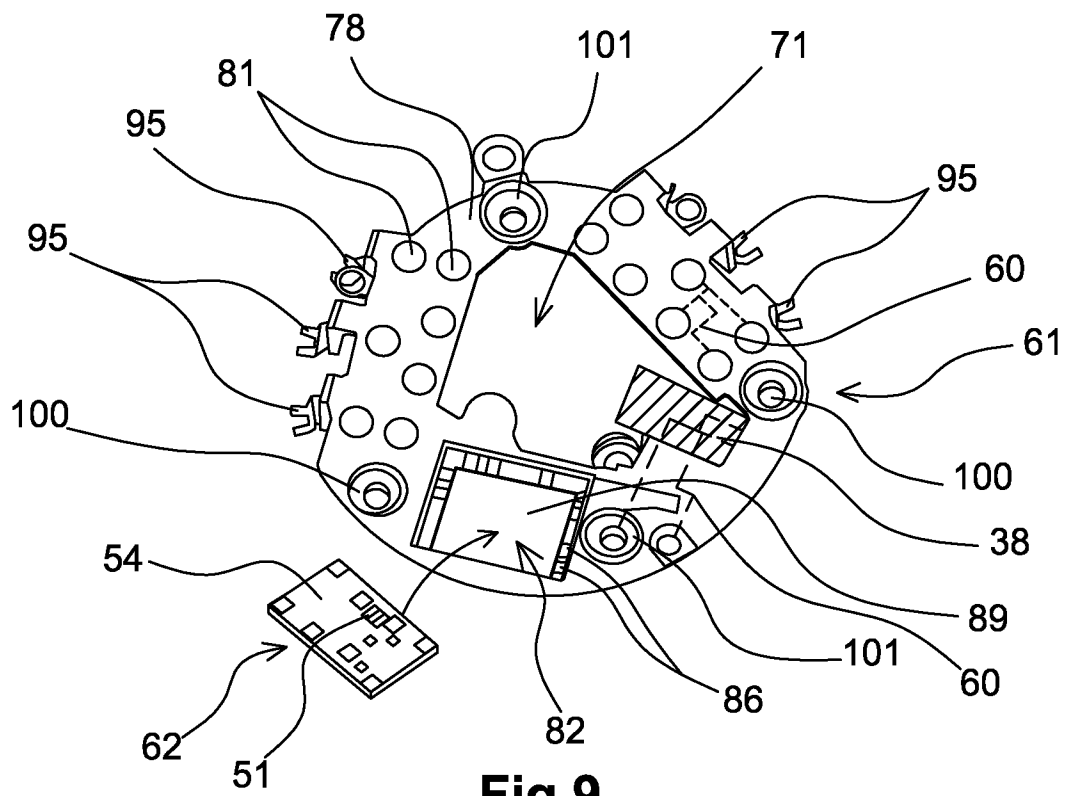


Fig.9

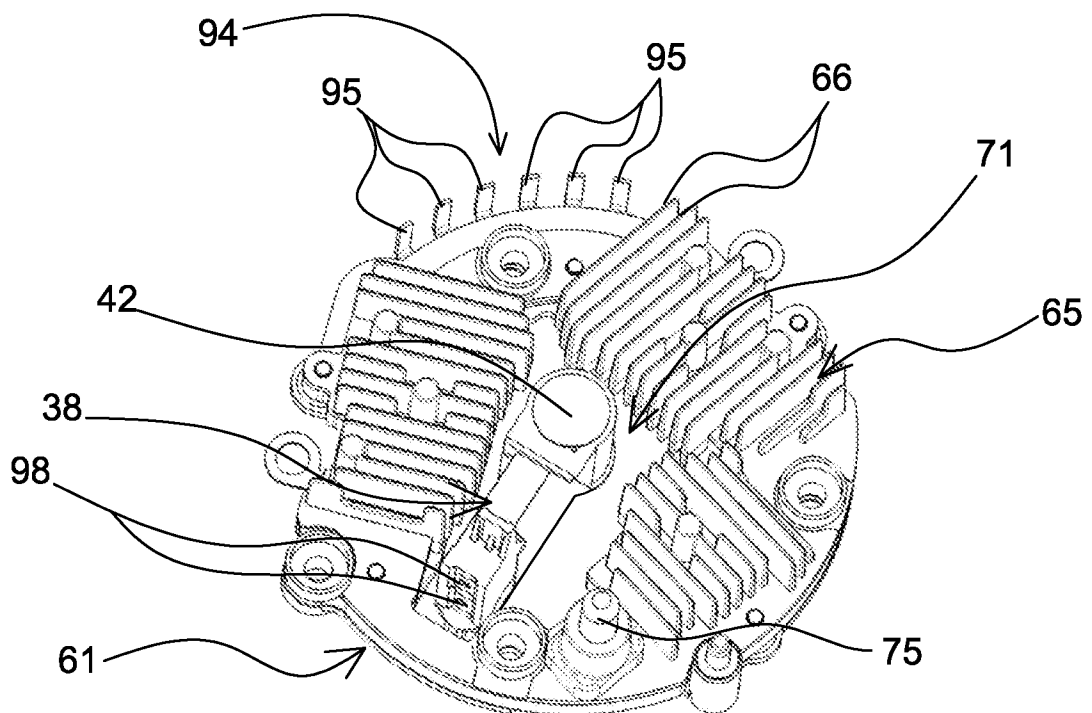


Fig.10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/051026

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H02K11/04 H02K13/00
 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	WO 03/050933 A2 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]; ARMIROLI PAUL [FR]; LOZAC H ALAIN [FR]) 19 June 2003 (2003-06-19)	1,3,9
A	page 16, line 3 - page 17, line 26; figures 7,8	2,4-8, 10-14
A	----- FR 2 886 506 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 1 December 2006 (2006-12-01) page 29, line 12 - line 16; figure 5a	1-14
A	----- EP 1 058 369 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 6 December 2000 (2000-12-06) paragraph [0046]; figures 1,2	1-14



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 2017

Date of mailing of the international search report

04/07/2017

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

Contreras Sampayo, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/051026

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03050933	A2	19-06-2003	EP 1464105 A2 06-10-2004
			FR 2835978 A1 15-08-2003
			JP 4081444 B2 23-04-2008
			JP 2005512496 A 28-04-2005
			US 2005082922 A1 21-04-2005
			WO 03050933 A2 19-06-2003
FR 2886506	A1	01-12-2006	BR PI0609804 A2 11-10-2011
			CN 101185227 A 21-05-2008
			EP 1886401 A2 13-02-2008
			FR 2886506 A1 01-12-2006
			JP 5155156 B2 27-02-2013
			JP 2008543266 A 27-11-2008
			KR 20080021630 A 07-03-2008
			US 2008211331 A1 04-09-2008
			WO 2007003824 A2 11-01-2007
EP 1058369	A1	06-12-2000	DE 60035920 T2 15-05-2008
			EP 1058369 A1 06-12-2000
			FR 2794299 A1 01-12-2000

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051026

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H02K11/04 H02K13/00
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	WO 03/050933 A2 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]; ARMIROLI PAUL [FR]; LOZAC H ALAIN [FR]) 19 juin 2003 (2003-06-19)	1,3,9
A	page 16, ligne 3 - page 17, ligne 26; figures 7,8	2,4-8, 10-14
A	----- FR 2 886 506 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 1 décembre 2006 (2006-12-01) page 29, ligne 12 - ligne 16; figure 5a	1-14
A	----- EP 1 058 369 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 6 décembre 2000 (2000-12-06) alinéa [0046]; figures 1,2	1-14



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 2017

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

04/07/2017

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

Contreras Sampayo, J

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/051026

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
WO 03050933	A2	19-06-2003	EP	1464105 A2	06-10-2004
			FR	2835978 A1	15-08-2003
			JP	4081444 B2	23-04-2008
			JP	2005512496 A	28-04-2005
			US	2005082922 A1	21-04-2005
			WO	03050933 A2	19-06-2003

FR 2886506	A1	01-12-2006	BR	PI0609804 A2	11-10-2011
			CN	101185227 A	21-05-2008
			EP	1886401 A2	13-02-2008
			FR	2886506 A1	01-12-2006
			JP	5155156 B2	27-02-2013
			JP	2008543266 A	27-11-2008
			KR	20080021630 A	07-03-2008
			US	2008211331 A1	04-09-2008
WO	2007003824 A2	11-01-2007			

EP 1058369	A1	06-12-2000	DE	60035920 T2	15-05-2008
			EP	1058369 A1	06-12-2000
			FR	2794299 A1	01-12-2000
