



(51) Classification internationale des brevets :
H02K 11/04 (2016.01) H01R 4/30 (2006.01)
H02K 11/049 (2016.01)

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

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2018/060074

(72) Inventeurs : BOUDJEMAI, Farouk ; C/O VALEO
EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR, 2, rue Andre
Boulle, 94046 CRETEIL (FR). TAUVRON, Fabrice ; C/
O VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR,
2 rue André Boulle, 94046 Créteil (FR). JUGOVIC, Sveti-
slav ; C/O VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MO-
TEUR, 2, rue Andre Boulle, 94046 CRETEIL (FR).

(22) Date de dépôt international :
19 avril 2018 (19.04.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1753463 21 avril 2017 (21.04.2017) 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,

(54) Title: CURRENT RECTIFYING DEVICE FOR A ROTATING ELECTRICAL MACHINE

(54) Titre : DISPOSITIF DE REDRESSEMENT DE COURANT POUR MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE

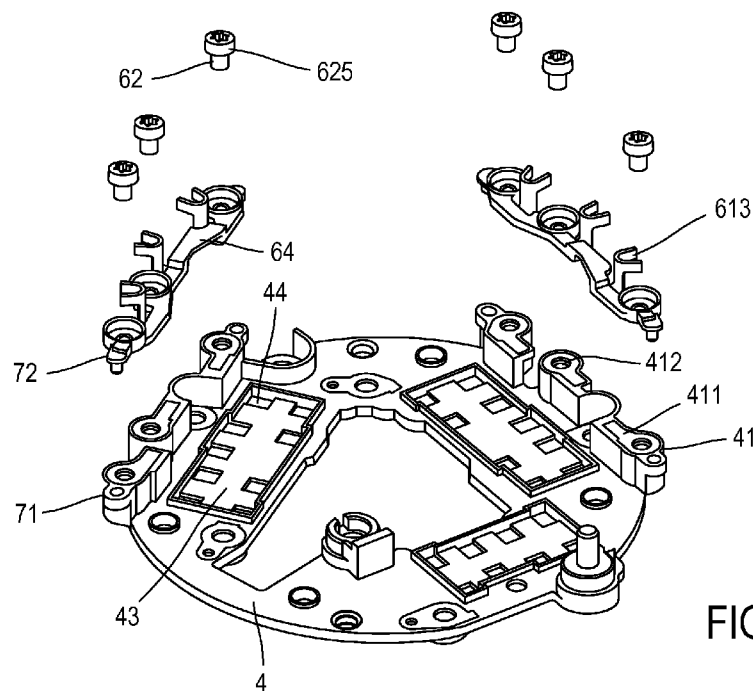


FIG. 6

(57) Abstract: The present invention relates to a current rectifying device (3) for a polyphase rotating electrical machine, in particular of a motor vehicle. The rectifying device comprises a plurality of connection devices (6), each connection device (6) comprising: - a connection pad (41); - an attachment element (62); - a removable connection element (61) comprising a base (611) and a terminal portion (613). The base (611) comprising a hole (612) through which the attachment element (62) passes in order to assemble the connection element (62) and the connection pad (41), the terminal portion (613) being intended to be electrically connected to one of the phases (21) of the rotating electrical machine and each connection device (6) comprises positioning means (71, 72) for positioning the connection element (62) with respect to the connection pads (41).



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), 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))

(57) Abrégé : La présente invention se rapporte à un dispositif de redressement (3) de courant d'une machine électrique tournante polyphasée notamment d'un véhicule automobile. Le dispositif de redressement comporte une pluralité de dispositifs de connexion (6), chaque dispositif de connexion (6) comportant : - un plot de connexion (41); - un élément de fixation (62); - un élément de connexion amovible (61) comprenant une base (611) et une portion terminale (613). La base (611) comportant un trou (612) traversé par l'élément de fixation (62) pour assembler l'élément de connexion (62) et le plot de connexion (41), la portion terminale (613) étant destinée à être connectée électriquement à l'une des phases (21) de la machine électrique tournante et chaque dispositif de connexion (6) comporte des moyens de positionnement (71, 72) de l'élément de connexion (62) par rapport au plots de connexion (41).

DISPOSITIF DE REDRESSEMENT DE COURANT POUR MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

5 La présente invention concerne un dispositif de redressement de courant pour une machine électrique tournante polyphasée, telle qu'un alternateur ou un alternodémarrreur ou une machine réversible, notamment d'un véhicule automobile.

 La présente invention concerne également une machine électrique tournante équipée d'un tel dispositif de redressement.

10

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

 Il est connu d'équiper un véhicule automobile à moteur thermique d'une machine électrique tournante qui a pour fonction de transformer l'énergie mécanique provenant du moteur thermique en énergie électrique dans le but notamment de
15 recharger la batterie du véhicule et d'alimenter électriquement le réseau de bord du véhicule.

 Pour ce faire, la machine tournante comporte un rotor entraîné en rotation par le moteur thermique et un stator entourant le rotor. Le stator comporte un bobinage d'induit et le rotor comporte par exemple un bobinage d'excitation alimenté par un
20 courant électrique d'excitation. Sous l'effet de la rotation du rotor, un champ magnétique se crée et un courant électrique alternatif est induit dans le bobinage du stator ou à l'inverse, sous l'effet du champ magnétique généré par le stator, le rotor engendre un mouvement de rotation.

 La machine tournante est équipée d'un dispositif de redressement du courant
25 alternatif en courant continu. Le dispositif de redressement comporte des éléments de redressement du courant, tels que des diodes ou des transistors à effet de champ de type MOS. Le bobinage d'induit du stator comporte généralement plusieurs sorties de phases qui sont connectées électriquement à des connecteurs d'entrée faisant partie intégrante du dispositif de redressement.

30 De manière classique, la connexion entre les sorties de phases et les connecteurs d'entrée est réalisée par soudage. Ce type de connexion n'est pas démontable ce qui rend impossible, en cas de défaillance de la machine tournante, de récupérer le dispositif de redressement pour le monter sur une autre machine.

Une solution connue pour remédier à ce problème est illustrée à la figure 1. Dans ce cas, le dispositif de redressement 3 comporte des connecteurs d'entrée 31 disposés en périphérie de la machine tournante. Chaque connecteur 31 comporte un trou taraudé 32 configuré pour recevoir une vis de fixation 33 d'une cosse plate 34.

5 Un trou est également aménagé dans la cosse 34 pour le passage de la vis 33. L'assemblage de la cosse 34 et du connecteur 31 s'effectue ici selon une direction radiale. Une extrémité de la cosse 34 est munie d'un crochet 35 auquel une sortie de phase (non représentée) du stator peut être soudée. Dans cette configuration, les connexions entre les phases du stator et le dispositif de redressement 3 peuvent être
10 démontées, ce qui permet de récupérer le dispositif de redressement 3.

Un inconvénient de cette solution est qu'il est difficile de positionner convenablement la cosse 34 en regard du connecteur d'entrée 31, d'autant plus que la machine tournante est assemblée dans une position verticale, comme illustré à la figure 1. En particulier, il est difficile d'aligner le trou pratiqué dans la cosse avec
15 celui pratiqué dans le connecteur.

RESUME DE L'INVENTION

La présente invention vise à résoudre le problème qui vient d'être mentionné. Selon un premier aspect de l'invention, ce but est atteint en prévoyant un dispositif
20 de redressement de courant pour une machine électrique tournante polyphasée notamment d'un véhicule automobile, le dispositif de redressement comportant une pluralité de dispositifs de connexion, chaque dispositif de connexion comportant un plot de connexion ; un élément de fixation ; un élément de connexion amovible comprenant une base et une portion terminale, la base comportant un trou traversé
25 par l'élément de fixation pour assembler l'élément de connexion et le plot de connexion, la portion terminale étant destinée à être connectée électriquement à l'une des phases de la machine électrique tournante ; chaque dispositif de connexion comportant des moyens de positionnement de l'élément de connexion par rapport au plot de connexion.

30 Grâce à l'invention, il devient plus aisé de placer l'élément de connexion en correspondance avec le plot de connexion. En effet, les moyens de positionnement permettent l'alignement direct entre l'élément de connexion et le plot de connexion, ce qui facilite l'assemblage.

Selon un mode de réalisation, le dispositif de redressement comporte un boîtier de forme générale circulaire, la portion terminale de l'élément de connexion étant disposée radialement extérieurement relativement au boîtier. Un avantage est de faciliter la connexion des phases de la machine tournante avec les éléments de connexion, et plus précisément avec les portions terminales.

Selon un mode de réalisation, le boîtier s'étend selon un plan de référence, le plot de connexion et l'élément de connexion étant assemblés selon un axe sensiblement orthogonal au plan de référence.

Dans l'ensemble de la description et dans les revendications, on entend par « sensiblement orthogonal » un angle compris entre 80° et 100°.

Un avantage est de permettre le positionnement des éléments de fixations en évitant qu'ils tombent et ainsi de simplifier le procédé de fabrication.

Selon un mode de réalisation, les moyens de positionnement comportent au moins deux saillies coopérant avec au moins deux évidements complémentaires. Un avantage est d'assurer un positionnement approprié des éléments de connexion par rapport à leur plot de connexion respectif.

Selon un mode de réalisation, les moyens de positionnement sont disposés de manière écartée l'un de l'autre suivant un angle d'au moins 45° par rapport à un axe du dispositif de connexion. Par exemple, les moyens de positionnement sont disposés à 90° l'un de l'autre par rapport à l'axe du dispositif de connexion ou peuvent être sensiblement diamétralement opposées de part et d'autre du dispositif de connexion.

Selon un mode de réalisation, lesdites au moins deux saillies sont disposées de manière sensiblement diamétralement opposée de part et d'autre du plot de connexion, et en ce que lesdits au moins deux évidements sont disposés de manière sensiblement diamétralement opposée de part et d'autre du trou de la base de l'élément de connexion.

Selon un mode de réalisation, lesdites au moins deux saillies sont disposées de manière sensiblement diamétralement opposée de part et d'autre du trou de la base de l'élément de connexion, et en ce que lesdits au moins deux évidements sont disposés de manière sensiblement diamétralement opposée de part et d'autre du plot de connexion.

Selon un mode de réalisation, la base de l'élément de connexion est entourée par un support en un matériau électriquement isolant et les moyens de

positionnement se trouvant sur la base de l'élément de connexion sont issus du support. Un avantage est de faciliter la réalisation des moyens de positionnement. Dans une variante de réalisation, les moyens de positionnement pourraient être rapportés sur le support.

5 Selon un mode de réalisation, la base de l'élément de connexion est surmoulée dans le support. Le support est donc, ici, un surmoulage. Dans une variante de réalisation, la base peut être fixée sur le support par tout autre moyen tel que le collage.

10 Selon un mode de réalisation, l'élément de fixation comporte une tête disposée dans une cavité formée par le support, la cavité présentant une profondeur au moins égale à la hauteur de la tête de l'élément de fixation. Un avantage est de fournir à l'élément de fixation une protection contre l'environnement.

15 Selon un mode de réalisation, la cavité est remplie par un matériau polymère de manière à recouvrir la tête de l'élément de fixation. Un avantage est d'améliorer la protection de l'élément de fixation, en particulier contre la corrosion.

 Selon un mode de réalisation, le dispositif de redressement comporte au moins un groupe de plusieurs éléments de connexion réunis par le même support. Un avantage est de permettre de placer facilement et simultanément plusieurs éléments de connexion, en l'occurrence ceux qui sont regroupés dans le support.

20 Selon un mode de réalisation, lesdites au moins deux saillies ont une forme cylindrique, lesdites au moins deux saillies comportant chacune une extrémité chanfreinée de manière à faciliter leur insertion dans les évidements.

 Selon un mode de réalisation, le dispositif de redressement comporte des modules de redressement et un boîtier sur lequel sont montés les dispositifs de connexion, le boîtier étant agencé pour permettre une connexion électrique entre les dispositifs de connexion et les modules de redressement associés.

 Selon une réalisation, le dispositif de redressement comporte, en outre, un dissipateur thermique agencé pour refroidir les modules de redressement.

30 Selon une réalisation, le boîtier comporte des pistes électriquement conductrices agencées pour relier électriquement les plots de connexion aux modules de redressement associés. Notamment, les pistes sont reliées électriquement aux corps des plots de connexion associés.

 Selon une réalisation, les plots de connexion sont intégrés au boîtier.

Selon une réalisation, l'élément de fixation est agencé pour assurer un contact électrique entre le plot de connexion et la base de l'élément de connexion amovible.

Selon une réalisation, le plot de connexion comporte un corps formé d'un matériau électriquement conducteur.

5 Selon une réalisation, la base et la portion terminale de l'élément de connexion amovible sont formés d'un matériau électriquement conducteur.

Selon une réalisation, l'élément de fixation est réalisé dans un matériau électriquement conducteur.

10 Selon une réalisation, l'empilement constitué par la base de l'élément de connexion amovible, le plot de connexion et l'élément de fixation est dépourvu de matière plastique. On évite ainsi l'apparition de ces phénomènes de fluage et de choc thermique, qui pourrait entraîner une perte de serrage et à sa suite une augmentation la résistance de contact entre l'élément de connexion et le plot de connexion.

15 Un deuxième aspect de l'invention concerne une machine électrique tournante comportant un dispositif de redressement de courant selon le premier aspect de l'invention et une pluralité de phases, chaque phase étant connectée électriquement à l'une des portions terminales du dispositif de redressement.

20 **BREVE DESCRIPTION DES FIGURES**

L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent, parmi lesquelles :

- 25 - la figure 1 est une vue partielle en perspective d'une machine électrique tournante de l'art antérieur ;
- la figure 2 est une vue en perspective d'un exemple d'une machine électrique tournante équipé d'un dispositif de redressement de courant selon l'invention ;
- la figure 3 est une vue en perspective d'un boîtier du dispositif de redressement de la figure 2 ;
- 30 - la figure 4A est une vue partielle en perspective d'un premier mode de réalisation d'un dispositif de redressement de courant selon l'invention ;
- la figure 4B est une vue éclatée d'un dispositif de connexion du dispositif de redressement de la figure 4A ;

- la figure 5A est une vue partielle en perspective d'un deuxième mode de réalisation d'un dispositif de redressement de courant selon l'invention ;

- la figure 5B est une vue éclatée d'un dispositif de connexion du dispositif de redressement de la figure 5A ;

5 - la figure 6 est une vue éclatée d'une variante du dispositif de redressement de la figure 5A.

Les figures ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.

10 Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur toutes les figures.

DESCRIPTION DETAILLEE DE MODES DE REALISATION DE L'INVENTION

Un véhicule automobile à moteur thermique est équipé d'une machine électrique tournante, telle qu'un alternateur ou un alerno-démarrreur, configurée pour
15 transformer l'énergie mécanique provenant du moteur thermique du véhicule automobile en énergie électrique dans le but notamment de recharger la batterie du véhicule et d'alimenter électriquement le réseau de bord du véhicule en mode générateur. Dans un mode moteur, la machine électrique tournante est configurée pour transformer l'énergie électrique en énergie mécanique notamment pour
20 démarrer le moteur thermique.

La machine tournante comporte un rotor entouré par un stator, tous deux montés sur un arbre d'entraînement s'étendant selon un axe longitudinal. Le moteur thermique comporte un vilebrequin qui est animé d'un mouvement de rotation lorsque le moteur thermique est en fonctionnement. Le moteur thermique est relié
25 mécaniquement à la machine tournante par un dispositif de transmission du mouvement de rotation du vilebrequin.

Le dispositif de transmission comprend par exemple une première poulie montée solidaire en rotation sur une extrémité avant de l'arbre d'entraînement de la machine tournante, une deuxième poulie montée solidaire en rotation sur le
30 vilebrequin et une courroie reliant entre elles les deux poulies.

Dans l'ensemble de la description et dans les revendications, les termes « avant », « arrière », « devant » et « derrière » sont utilisés pour caractériser des positions relatives dans le référentiel de la machine tournante, l'avant correspondant à l'extrémité de l'arbre d'entraînement munie de la poulie.

Le rotor est monté solidaire en rotation sur l'arbre d'entraînement. Par exemple, le rotor comporte un bobinage d'excitation qui est alimenté par un courant électrique d'excitation lorsque l'arbre d'entraînement est en rotation.

5 Le stator est porté par un carter comprenant un palier avant et un palier arrière traversés par l'arbre d'entraînement. Le carter est monté à rotation sur l'arbre d'entraînement, par exemple au moyen de roulements à billes équipant les paliers. Le stator comporte un bobinage d'induit comprenant plusieurs phases, chaque phase comprenant une sortie.

10 Sous l'effet de la rotation du rotor, un champ magnétique se crée et un courant électrique alternatif est généré dans le bobinage d'induit du stator. La machine tournante comporte en outre un dispositif de redressement du courant alternatif en un courant continu approprié pour recharger la batterie et alimenter le réseau de bord du véhicule automobile.

15 Un exemple d'une machine électrique tournante selon l'invention est illustré à la figure 2. La machine tournante est représentée dans une position verticale. Autrement dit, l'axe longitudinal selon lequel s'étend l'arbre d'entraînement, qui correspond à l'axe longitudinal de la machine, est disposé verticalement.

Dans la suite de la description, afin de faciliter sa compréhension ainsi que celle des revendications, les termes « sur », « sous », « dessus », « dessous », 20 « supérieure », « inférieure », « haut » et « bas » s'entendent en considérant la machine tournante en position verticale conformément à la figure 2, le palier arrière 12 étant orienté vers le haut.

La figure 2 montre le carter 1 s'étendant entre le palier avant 11 et le palier arrière 12 de la machine tournante. Le dispositif de redressement 3 est par exemple 25 porté par le palier arrière 12 mais pourrait également être porté par le palier avant 11. La figure 2 montre également le stator 2 disposé à l'intérieur du carter 1.

Le dispositif de redressement 3 comporte un boîtier 4 et un élément de dissipation thermique 5 disposé sur le boîtier 4. Le dispositif de redressement 3 comporte également des dispositifs de connexion 6, chacun étant relié 30 électriquement à une sortie de phases 21 du stator 2. La machine tournante de la figure 2 comporte par exemple six phases. Le dispositif de redressement 3 de la figure 2 correspond à une variante d'un deuxième mode de réalisation de l'invention qui sera décrite plus en détail par la suite, en référence à la figure 6.

Chaque dispositif de connexion 6 comporte un plot de connexion 41 appartenant de préférence au boîtier 4, un élément de connexion amovible 61, des moyens de positionnement de l'élément de connexion sur le plot de connexion 41, et un élément de fixation 62 de l'élément de connexion 61 sur le plot de connexion 41.

5 La figure 3 montre plus en détail le boîtier 4 de la figure 2. Le boîtier 4 a la forme générale d'un disque s'étendant selon un plan de référence PR sensiblement orthogonal à l'axe longitudinal de la machine tournante. Le boîtier 4 comporte plusieurs emplacements 43 de forme rectangulaire configurés pour recevoir des modules de redressement de courant (non représentés) et/ou un module de
10 commande-régulation. Les modules de redressement sont par exemple soudés dans les emplacements 43.

L'élément de dissipation thermique 5 permet de refroidir les modules de redressement. Pour ce faire, l'élément de dissipation thermique 5 comporte de préférence des surfaces disposées en contact avec les surfaces supérieures des
15 modules de redressement.

Les modules de redressement sont reliés électriquement aux plots de connexion 41, par exemple au moyen de pistes métalliques 44 intégrées au boîtier 4. De préférence, les plots de connexion 41 font partie du boîtier 4, c'est-à-dire que chaque plot de connexion est issue de matière avec le boîtier. Les plots de
20 connexion 41 comprennent chacun un corps 411 en un matériau électriquement conducteur, tel qu'un matériau métallique, par exemple du cuivre. Le corps 411 est surmoulé dans le boîtier 4 qui est réalisé en une matière électriquement isolante, telle qu'une matière plastique. Dans une variante de réalisation, le corps 411 pourrait être disposé sur le boîtier par tout autre moyen tel que par collage ou être emmanché
25 serré. Les plots de connexion 41 sont avantageusement disposés en périphérie du boîtier 4. Chaque plot de connexion 41 comporte également un trou 412 aménagé dans le corps 411 et configuré pour recevoir l'élément de fixation 62.

De préférence, les éléments de fixation 62 sont réversibles. Il peut s'agir de vis, comme dans les modes de réalisations décrits par la suite, ou de boulons. Dans
30 le cas de vis, le trou 412 est taraudé. Dans d'autres modes de réalisation, les éléments de fixations 62 ne sont pas réversibles mais peuvent toutefois être retirés. C'est le cas par exemple de rivets.

Un premier mode de réalisation du dispositif de redressement 3 selon l'invention est illustré à la figure 4A, lorsque le dispositif de connexion 6 est

assemblé, et à la figure 4B qui montre le dispositif de connexion 6 en vue éclaté. L'élément de connexion 61 est réalisé en un matériau électriquement conducteur, tel qu'un matériau métallique. L'élément de connexion 61 est de préférence en cuivre recouvert d'une couche de nickel ou d'étain. Ainsi l'élément de connexion 61 est protégé par rapport à l'environnement, en particulier contre la corrosion.

L'élément de connexion 61 comporte une base 611 dans laquelle un trou traversant 612 est aménagé pour le passage de l'élément de fixation 62, en l'occurrence une vis. La vis 62 permet d'établir une connexion électrique entre la base 611 de l'élément de connexion 61 et le corps 411 du plot de connexion 41 correspondant. La vis est de préférence en métal, par exemple en acier.

Une matière plastique est sujette au fluage, c'est-à-dire qu'elle a tendance à se déformer lorsqu'elle est soumise à une contrainte, telle qu'une contrainte de serrage, pendant une durée suffisante, et ce même si cette contrainte est inférieure à la limite d'élasticité de la matière plastique considérée. Une matière plastique est également sensible aux chocs thermiques, c'est-à-dire qu'elle peut se ramollir sous l'effet d'une élévation de température, par exemple liée au passage d'un courant fort. Pour ces raisons, l'empilement constitué par la base 611 de l'élément de connexion 61, le corps 411 du plot de connexion 41 et la vis 62 est de préférence dépourvu de matière plastique. On évite ainsi l'apparition de ces phénomènes de fluage et de choc thermique, qui pourrait entraîner une perte de serrage et à sa suite une augmentation la résistance de contact entre la base 611 et le corps 411.

L'élément de connexion 61 comporte également une portion terminale 613, par exemple en forme de crochet. Chaque sortie de phases 21 du stator 2 est connectée électriquement à l'une des portions terminales 613, comme illustré sur la figure 2. Le crochet formé par la portion terminale 613 est par exemple pincé autour de la sortie de phase 21 qui peut ensuite être soudée à la portion terminale 613. Avantagusement, les portions terminales 613 des éléments de connexion 61 sont disposées radialement extérieurement par rapport au boîtier 4 de manière à faciliter leur connexion avec les sorties de phases 21.

Dans ce premier mode de réalisation, la base 611 a la forme d'une rondelle prolongée par deux évidements 71 en forme de demi-cercle disposés de part et d'autre du trou traversant 612. Les évidements coopèrent chacun avec une saillie 72 complémentaire pour former les moyens de positionnement de l'élément de connexion 61 sur le plot de connexion 41. Les saillies 72 ont une forme générale

cylindrique et s'étendent sensiblement orthogonalement au plan de référence PR du boîtier 4.

Les figures 5A et 5B montrent un deuxième mode de réalisation dans lequel un support 64 recouvre la base (non visible) de l'élément de connexion 61. Le support 64 est de préférence réalisé en un matériau électriquement isolant, telle qu'une matière plastique, par exemple du polysulfure de phénylène (PPS) qui supporte une température d'utilisation élevée (supérieure à 140°C). La support peut par exemple être un surmoulage. Un avantage à l'utilisation d'un support, aussi bien pour entourer la base des éléments de connexion 61 que pour former les plots de connexion 41, est qu'il est possible d'obtenir diverses formes selon les besoins. De plus, les évidements 71 et les saillies 72 peuvent ainsi facilement être formés indifféremment sur le support 64 enveloppant la base des éléments de connexion 61 ou sur les plots de connexion 41.

Dans le mode de réalisation illustré aux figures 5A et 5B, les deux saillies 72 appartiennent au support 64 entourant la base de l'élément de connexion 61 et les deux évidements 71 appartiennent au boîtier 4. Les évidements 71 et les saillies 72 sont disposés de manière sensiblement diamétralement opposée par rapport respectivement au plot de connexion 41 et au trou 612 aménagé dans la base de l'élément de connexion 61. De manière similaire au première mode de réalisation, les évidements 71 ont ici une forme semi-circulaire et les saillies 72 ont une forme cylindrique.

La vis 62 comporte une tête 625. Le support 64 peut former une cavité 645 dans laquelle est disposée la tête 625 de la vis 62. De préférence, la cavité 645 présente une profondeur supérieure ou égale à la hauteur de la tête 625 de la vis 62, ce qui permet de protéger la vis 62 des agressions extérieures.

Lorsqu'un courant électrique traverse deux matériaux en contact qui ont une nature physique différente, le matériau qui est le plus faible d'un point de vue résistance à la corrosion se corrode plus rapidement. On parle alors de corrosion galvanique. Dans le cas de la vis 62 (en acier) au contact de l'élément de connexion 61 (en cuivre), ou du corps 411 du plot de connexion 41 (également en cuivre), c'est la vis qui se corrode plus rapidement. Pour éviter cela, la tête 625 de la vis 62 est avantageusement enrobée par un matériau polymère remplissant la cavité 645. Ce matériau polymère est, par exemple, un gel silicone ou une résine époxy. Cette technique est appelée « potting » dans la terminologie anglo-saxonne.

Selon une variante du deuxième mode de réalisation illustrée à la figure 6, le support 64 englobe les bases de plusieurs éléments de connexion 61. Dans l'exemple représenté ici, le stator comporte un bobinage électrique double triphasé. Le nombre de phases que comporte une telle machine électrique tournante est alors de deux systèmes de trois phases. Les éléments de connexion 61 sont de préférence rassemblés par groupe de trois dans un même support 64. Il est ainsi possible de poser plusieurs éléments de connexion 61 en même temps, ce qui représente un gain de temps lors de l'assemblage du dispositif de redressement 3. Dans une variante de réalisation, la machine électrique tournante pourrait comporter un seul support 64 regroupant toutes les bases des éléments de connexion 61.

Dans cette variante, les moyens de positionnement peuvent ne comporter que deux couples évidement-saillie, ce qui est suffisant pour placer le groupe d'élément de connexion 61. Le support 64 présente ainsi une forme plus simple à réaliser. Par exemple, le support 64 comporte une saillie 72 disposée à chacune de ses extrémités. Les évidements 71 sont disposés de manière appropriée pour coopérer avec ces saillies 72. Les évidements 71 ont ici une forme circulaire.

Dans les modes de réalisation décrits précédemment, une extrémité des saillies 72, en l'occurrence l'extrémité s'emboîtant dans l'évidement 71, est avantageusement munie d'un chanfrein. Ainsi, la saillie 72 pénètre plus facilement dans l'évidement 71, ce qui facilite la mise en place de l'élément de connexion 61 sur le plot de connexion 4.

Naturellement, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits en référence aux figures et des variantes pourraient être envisagées sans sortir du cadre de l'invention. Les évidements et les saillies peuvent notamment prendre d'autres formes complémentaires, avec une section qui n'est pas circulaire mais par exemple rectangulaire.

Revendications

1. Dispositif de redressement (3) de courant pour une machine électrique
5 tournante polyphasée notamment d'un véhicule automobile, le dispositif de redressement comportant une pluralité de dispositifs de connexion (6), chaque dispositif de connexion comportant :
- un plot de connexion (41) ;
 - un élément de fixation (62) ;
 - 10 – un élément de connexion amovible (61) comprenant une base (611) et une portion terminale (613), la base comportant un trou (612) traversé par l'élément de fixation pour assembler l'élément de connexion et le plot de connexion, la portion terminale étant destinée à être connectée électriquement à l'une des phases (21) de la machine électrique tournante ;
- 15 le dispositif de redressement étant caractérisé en ce que chaque dispositif de connexion comporte des moyens de positionnement de l'élément de connexion par rapport au plot de connexion.
- 20 2. Dispositif (3) selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il comporte un boîtier (4) de forme générale circulaire, la portion terminale (613) de l'élément de connexion (61) étant disposée radialement extérieurement relativement au boîtier.
- 25 3. Dispositif (3) selon la revendication 2 caractérisé en ce que le boîtier (4) s'étend selon un plan de référence (PR), le plot de connexion (41) et l'élément de connexion (61) étant assemblés selon un axe sensiblement orthogonal au plan de référence.
- 30 4. Dispositif (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que les moyens de positionnement comportent au moins deux saillies (72) coopérant avec au moins deux évidements (71) complémentaires.

5. Dispositif (3) selon la revendication 4 caractérisé en ce que lesdites au moins deux saillies (72) sont disposées de manière sensiblement diamétralement opposée de part et d'autre du plot de connexion (41), et en ce que lesdits au moins deux évidements (71) sont disposés de manière sensiblement diamétralement opposée de part et d'autre du trou (612) de la base (611) de l'élément de connexion (61).

6. Dispositif (3) selon la revendication 4 caractérisé en ce que lesdites au moins deux saillies (72) sont disposées de manière sensiblement diamétralement opposée de part et d'autre du trou (612) de la base (611) de l'élément de connexion (61), et en ce que lesdits au moins deux évidements (71) sont disposés de manière sensiblement diamétralement opposée de part et d'autre du plot de connexion (41).

7. Dispositif (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 caractérisé en ce que la base (611) de l'élément de connexion (61) est entourée par un support (64) en un matériau électriquement isolant et en ce que les moyens de positionnement se trouvant sur la base de l'élément de connexion sont issus du support.

8. Dispositif (3) selon la revendication 7 caractérisé en ce que l'élément de fixation (62) comporte une tête (625) disposée dans une cavité (645) formée par le support (64), la cavité présentant une profondeur au moins égale à la hauteur de la tête de l'élément de fixation.

9. Dispositif (3) selon la revendication 8 caractérisé en ce que la cavité (645) est remplie par un matériau polymère de manière à recouvrir la tête (625) de l'élément de fixation (62).

10. Dispositif (3) selon l'une quelconque des revendications 7 à 9 caractérisé en ce qu'il comporte au moins un groupe de plusieurs éléments de connexion (61) réunis par le même support (64).

11. Dispositif (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 caractérisé en ce que lesdites au moins deux saillies (72) ont une forme cylindrique, lesdites au moins deux saillies comportant chacune une extrémité chanfreinée de manière à faciliter leur insertion dans les évidements (71).

5

12. Machine électrique tournante caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif de redressement (3) de courant selon l'une quelconque des revendications 1 à 11 et une pluralité de phases (21), chaque phase étant connectée électriquement à l'une
10 des portions terminales (613) du dispositif de redressement.

1 / 3

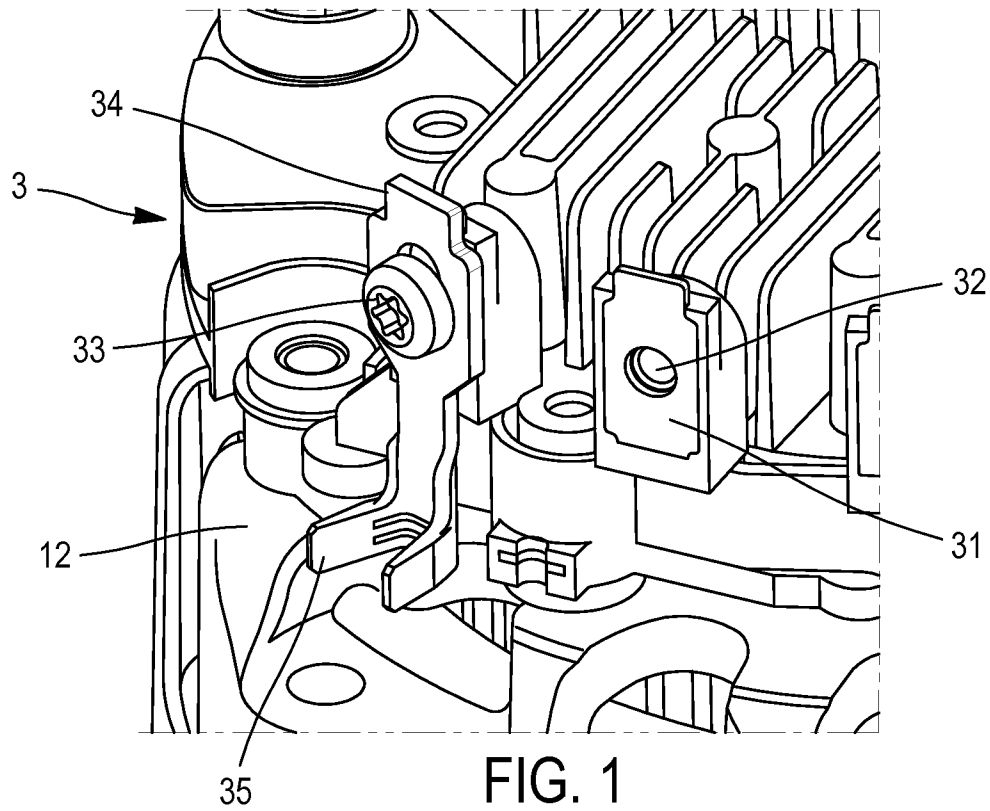


FIG. 1
Art antérieur

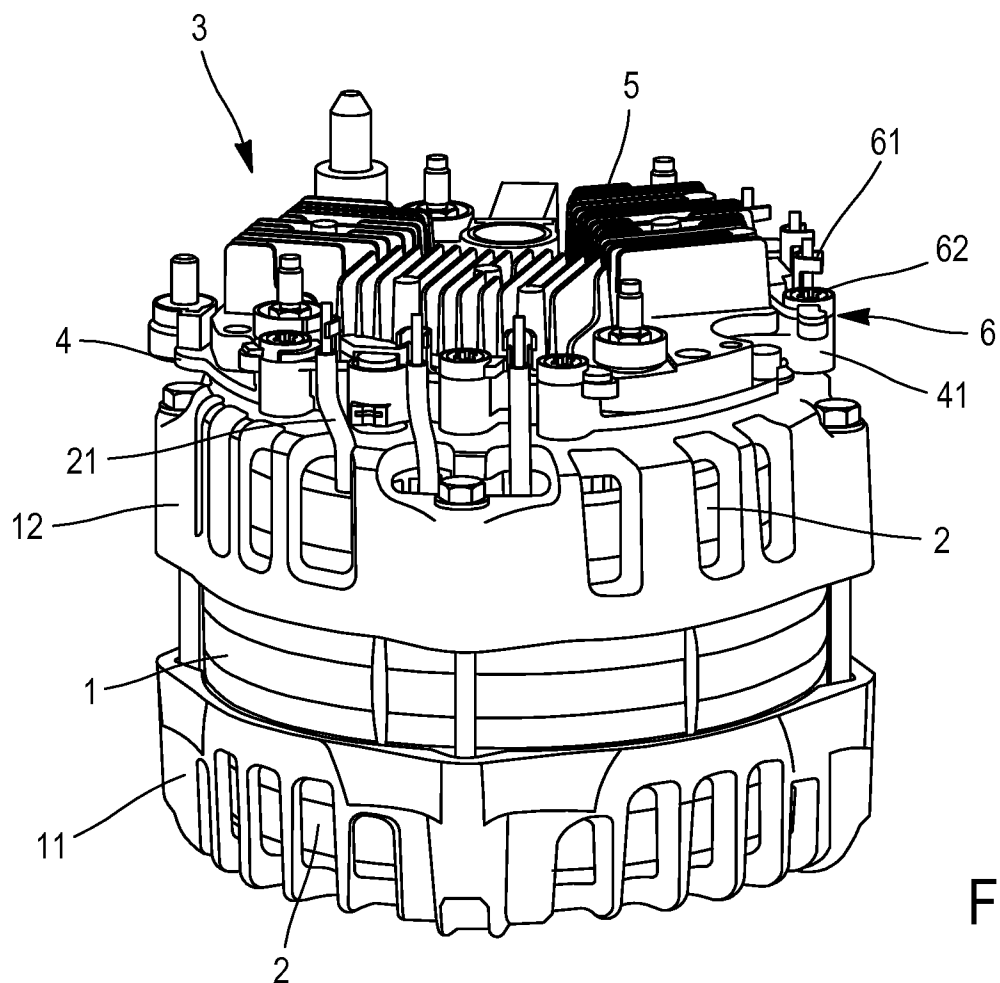
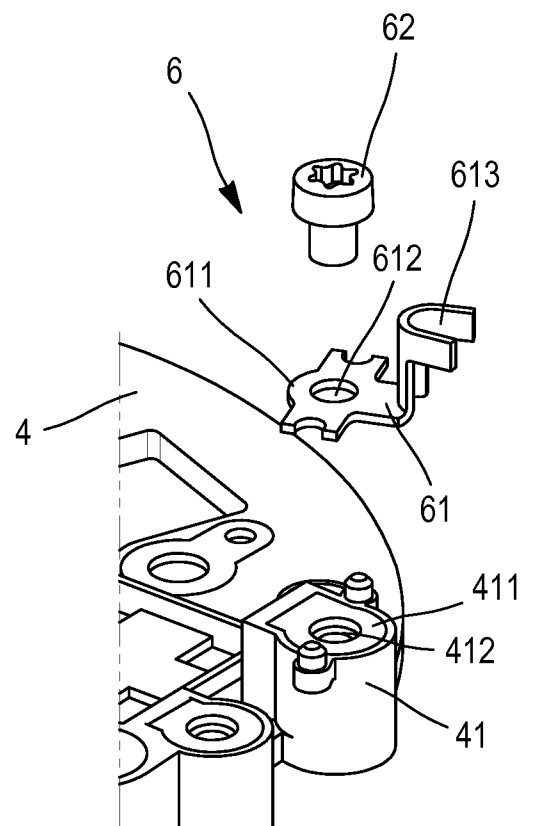
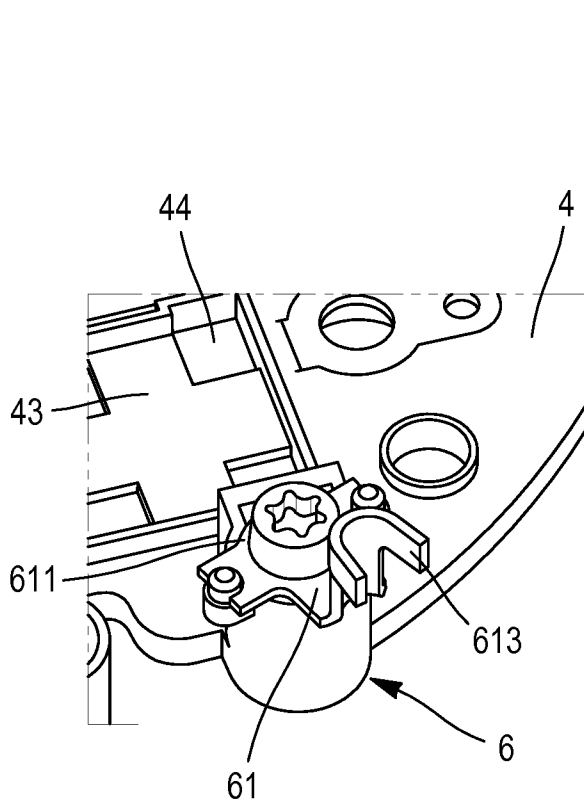
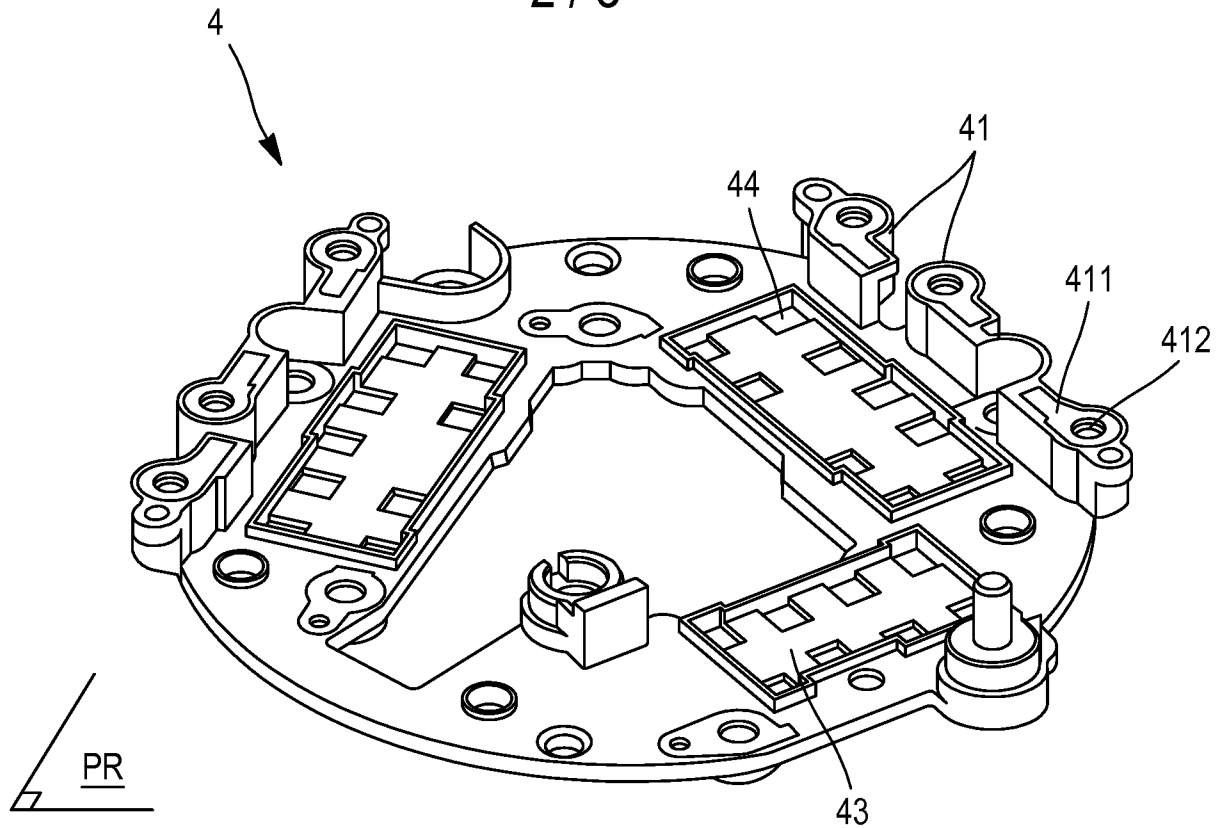


FIG. 2

2 / 3



3 / 3

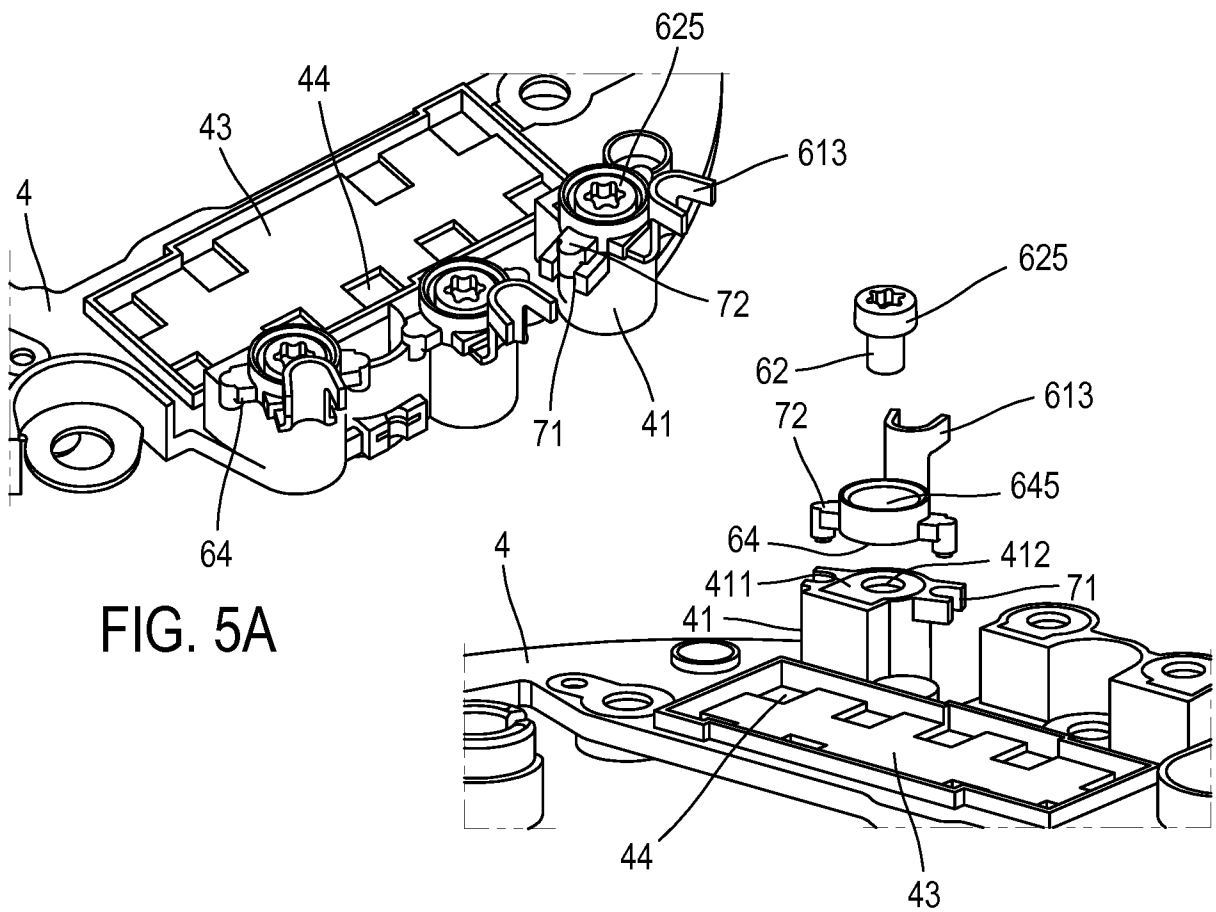


FIG. 5A

FIG. 5B

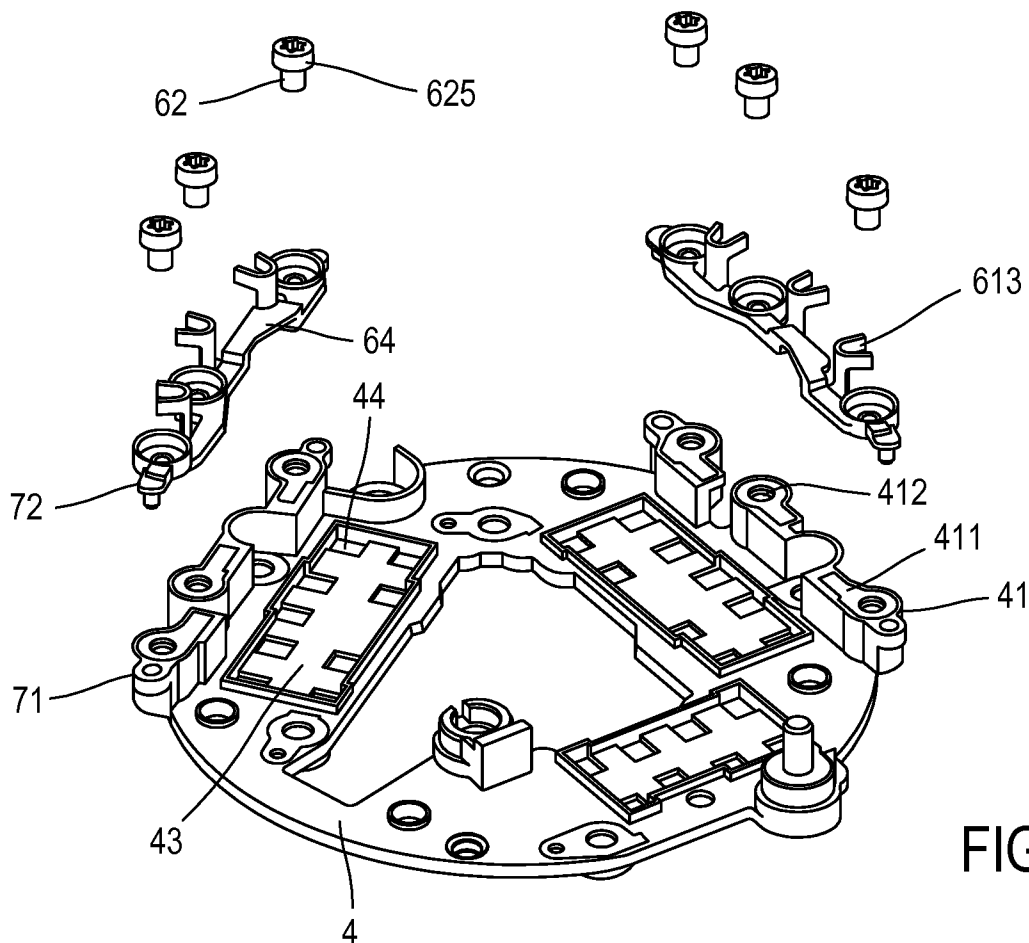


FIG. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/060074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02K11/04 H02K11/049 H01R4/30
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 H01R

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 4 065 686 A (MOORE ALAN RAYMOND) 27 December 1977 (1977-12-27)	1-4,7,12
A	column 3, line 25 - column 4, line 59; figures 1,4-6,8-12	5,6,8-11
X	FR 2 407 582 A1 (LUCAS INDUSTRIES LTD [GB]) 25 May 1979 (1979-05-25)	1-4
A	page 3, line 38 - page 5, line 15; figures 1-2	8,12
X	US 3 850 501 A (BUTTERFIELD J ET AL) 26 November 1974 (1974-11-26)	1,12
	page 3, line 18 - page 6, line 55; figures 1-3	
A	US 2014/084711 A1 (TANAKA KAZUNORI [JP]) 27 March 2014 (2014-03-27)	1-4,7,12
	paragraph [0023] - paragraph [0040]; figures 1-6C	



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

11 July 2018

Date of mailing of the international search report

20/07/2018

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

von Rauch, Marianne

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/060074

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4065686	A	27-12-1977	AU 498327 B2 01-03-1979
		DE 2656447 A1 30-06-1977	
		ES 454000 A1 16-11-1977	
		FR 2335989 A1 15-07-1977	
		GB 1557666 A 12-12-1979	
		IN 146588 B 21-07-1979	
		IT 1074756 B 20-04-1985	
		JP S5292330 A 03-08-1977	
		JP S6148348 B2 23-10-1986	
		SU 751337 A3 23-07-1980	
		US 4065686 A 27-12-1977	
		ZA 7606968 B 26-10-1977	
FR 2407582	A1	25-05-1979	AU 4060778 A 17-04-1980
		BR 7807121 A 17-07-1979	
		DE 2847046 A1 03-05-1979	
		ES 474277 A1 01-11-1979	
		FR 2407582 A1 25-05-1979	
		JP S5475093 A 15-06-1979	
		ZA 7805631 B 26-09-1979	
US 3850501	A	26-11-1974	NONE
US 2014084711	A1	27-03-2014	CN 103682706 A 26-03-2014
		DE 102013204578 A1 27-03-2014	
		FR 2996074 A1 28-03-2014	
		JP 5449493 B1 19-03-2014	
		JP 2014068427 A 17-04-2014	
		US 2014084711 A1 27-03-2014	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2018/060074

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H02K11/04 H02K11/049 H01R4/30 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 H01R		
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 4 065 686 A (MOORE ALAN RAYMOND) 27 décembre 1977 (1977-12-27)	1-4,7,12
A	colonne 3, ligne 25 - colonne 4, ligne 59; figures 1,4-6,8-12	5,6,8-11

X	FR 2 407 582 A1 (LUCAS INDUSTRIES LTD [GB]) 25 mai 1979 (1979-05-25)	1-4
A	page 3, ligne 38 - page 5, ligne 15; figures 1-2	8,12

X	US 3 850 501 A (BUTTERFIELD J ET AL) 26 novembre 1974 (1974-11-26)	1,12
	page 3, ligne 18 - page 6, ligne 55; figures 1-3	

A	US 2014/084711 A1 (TANAKA KAZUNORI [JP]) 27 mars 2014 (2014-03-27)	1-4,7,12
	alinéa [0023] - alinéa [0040]; figures 1-6C	

☐ 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	
11 juillet 2018	20/07/2018	
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 von Rauch, Marianne	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2018/060074

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4065686	A	27-12-1977	AU 498327 B2	01-03-1979
			DE 2656447 A1	30-06-1977
			ES 454000 A1	16-11-1977
			FR 2335989 A1	15-07-1977
			GB 1557666 A	12-12-1979
			IN 146588 B	21-07-1979
			IT 1074756 B	20-04-1985
			JP S5292330 A	03-08-1977
			JP S6148348 B2	23-10-1986
			SU 751337 A3	23-07-1980
			US 4065686 A	27-12-1977
			ZA 7606968 B	26-10-1977

FR 2407582	A1	25-05-1979	AU 4060778 A	17-04-1980
			BR 7807121 A	17-07-1979
			DE 2847046 A1	03-05-1979
			ES 474277 A1	01-11-1979
			FR 2407582 A1	25-05-1979
			JP S5475093 A	15-06-1979
			ZA 7805631 B	26-09-1979

US 3850501	A	26-11-1974	AUCUN	

US 2014084711	A1	27-03-2014	CN 103682706 A	26-03-2014
			DE 102013204578 A1	27-03-2014
			FR 2996074 A1	28-03-2014
			JP 5449493 B1	19-03-2014
			JP 2014068427 A	17-04-2014
			US 2014084711 A1	27-03-2014
