

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication :

3 084 538

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

18 57082

⑤1 Int Cl⁸ : H 02 K 3/28 (2018.01), H 02 K 3/50

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 30.07.18.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 31.01.20 Bulletin 20/05.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELEC-
TRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée —
FR.

⑦2 Inventeur(s) : ROMAGNOLO VINCENT, RICHE
CHRISTOPHER et MALBRANQUE RONALD.

⑦3 Titulaire(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELEC-
TRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée.

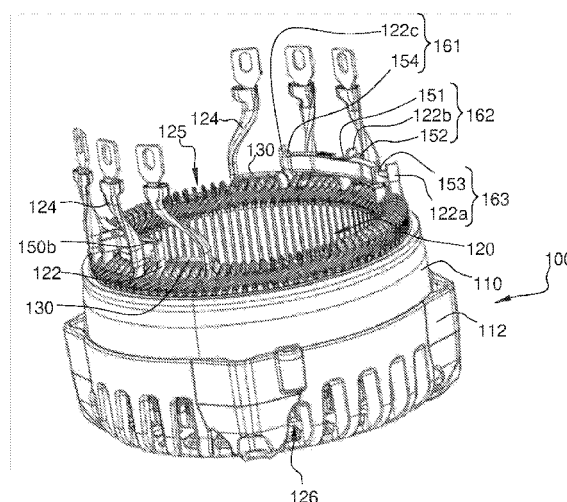
⑦4 Mandataire(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELEC-
TRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée.

⑤4 MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE.

⑤7 L'invention concerne une machine électrique tour-
nante notamment pour véhicule automobile, comportant :

- un stator (100) comprenant un corps de stator (110) et
un bobinage électrique, ledit bobinage électrique compor-
tant une pluralité d'enroulements de phase (120) formant un
chignon (125) en saillie sur une face d'extrémité axiale du
corps de stator, chaque enroulement de phase comportant
une extrémité formant un point de connexion (122) de bobi-
nage, et

- au moins un organe de connexion électrique (150) po-
sitionné dans le prolongement du stator (100) et compre-
nant au moins un élément électriquement conducteur (155)
surmoulé dans un matériau électriquement isolant (126) et
s'étendant radialement hors du matériau électriquement iso-
lant pour former au moins deux sorties de connexion (153,
154) auxquelles sont connectés les points de connexion.



FR 3 084 538 - A1



MACHINE ÉLECTRIQUE TOURNANTE

DOMAINE TECHNIQUE

L'invention concerne une machine électrique tournante, notamment pour
5 véhicule automobile, dans laquelle la mise en place de l'interconnecteur est simplifiée.

L'invention trouve des applications dans le domaine des machines électriques tournantes telles que les alternateurs ou les machines réversibles pouvant fonctionner en générateur électrique ou en moteur électrique.

ETAT DE LA TECHNIQUE

10 De façon connue en soi, les machines électriques tournantes comportent un stator et un rotor solidaire d'un arbre. Le rotor peut être solidaire d'un arbre menant et/ou mené et peut appartenir à une machine électrique tournante sous la forme d'un alternateur, d'un moteur électrique ou d'une machine réversible de type altemo-
démarreur pouvant fonctionner dans les deux modes.

15 Le stator est monté dans un carter configuré pour porter à rotation l'arbre sur des paliers par l'intermédiaire de roulements. Le rotor est de type « rotor à griffes » et comporte deux roues polaires présentant chacune des griffes imbriquées les unes dans les autres pour former les pôles et un noyau autour duquel est enroulé une bobine rotorique. Selon un autre exemple, le rotor comporte un corps formé par un empilage
20 de feuilles de tôles maintenues sous forme de paquet au moyen d'un système de fixation adapté. 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 sont formés par des bobines enroulées autour de bras du rotor.

25 Comme représenté sur les figures 1, 2 et 3, le stator 100 comporte un corps 110 constitué par un empilage de tôles minces formant une couronne, dont la face intérieure est pourvue d'encoches 111 ouvertes radialement vers l'intérieur pour recevoir des enroulements de phase 120. Ces enroulements de phase 120 traversent les encoches 111 du corps du stator et forment un chignon 125, 126 de part et d'autre
30 du corps de stator 110. Les enroulements de phase 120 sont des enroulements

polyphasés, connectés en étoile ou en triangle, dont les entrées/sorties de phase 123 sont reliées à un module électrique de commande.

Les enroulements de phase 120 sont obtenus à partir d'éléments conducteurs en forme d'épingles 121. Une épingle 121 présente deux branches reliées par une tête courbée, ou portion collatérale, et dont les portions rectilignes intermédiaires, ou portions centrales, sont placées dans deux encoches différentes angulairement décalées l'une de l'autre d'un angle prédéterminé. Les têtes des épingles 121 sont vrillées et forment le chignon supérieur 125 - à savoir le chignon pourvu des entrées/sorties de phase, situé en amont du bobinage. Les extrémités libres des branches sont reliées entre elles, par exemple par soudure, et vrillées pour former le chignon inférieur 126 – à savoir le chignon en aval du bobinage.

Les épingles 121 sont reliées entre elles électriquement. Deux épingles 121 d'un même enroulement sont reliées entre elles directement, par exemple par soudage. Deux enroulements de phase 120 sont reliés entre eux par l'intermédiaire d'épingles d'inversion 130, chaque épingle d'inversion reliant électriquement la dernière épingle 121a d'un des enroulements avec la première épingle 121b de l'autre enroulement. Généralement, les épingles d'inversion 130 sont localisées au-dessus du chignon supérieur, c'est-à-dire dans le prolongement axial du bobinage, de façon à relier deux enroulements ayant respectivement une première et une dernière épingles positionnées à distance l'une de l'autre.

Chaque enroulement de phase 120 comporte une sortie de phase 124 et un point de connexion 122. Lorsque les enroulements de phase sont connectés en étoile, le point de connexion est un point neutre. Lorsque les enroulements de phase sont connectés en triangle, le point de connexion est un point permettant de relier deux enroulements distinct pour former la connexion triangle. Le bobinage du stator comporte donc plusieurs points de connexion 122 et plusieurs sorties de phase 124 répartis le long d'une périphérie du stator 100. Les points de connexion 122 d'un même système de phase doivent être reliés ensemble sans créer de court-circuit électrique avec les sorties de phase 124 afin de garantir une bonne alimentation électrique du bobinage du stator. Pour cela, le stator 100 comporte généralement un organe de connexion électrique 140 qui relie électriquement les points de connexion 122 entre eux en évitant les sorties de phase 124. Un tel organe de connexion présente généralement une forme complexe et, par conséquent, un encombrement notable.

Dans l'exemple de stator représenté sur la figure 3, l'organe de connexion relie électriquement les points neutres 122 entre eux et contourne les sorties de phase 124. Cependant, du fait de la forme complexe de cet organe de connexion et de la nécessité de le tenir à distance des sorties de phase, la fabrication du stator nécessite une mise en place précise de l'organe de connexion au-dessus du chignon et un maintien en position dudit organe pendant toute la durée du procédé de soudage des points neutres 122, ce qui rend le procédé de fabrication difficile et délicat.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

Pour répondre aux problèmes évoqués ci-dessus des difficultés de fabrication des stators et d'encombrement des organes de connexion, le demandeur propose une machine électrique tournante dans laquelle l'organe de connexion est partiellement surmoulé dans un matériau électriquement isolant.

Selon un premier aspect, l'invention concerne une machine électrique tournante notamment pour véhicule automobile, comportant :

- un stator comprenant un corps de stator et un bobinage électrique, ledit bobinage électrique comportant une pluralité d'enroulements de phase formant un chignon en saillie sur une face d'extrémité axiale du corps de stator, chaque enroulement de phase comportant une extrémité formant un point de connexion de bobinage, et

- au moins un organe de connexion électrique positionné dans le prolongement du stator et comprenant au moins un élément électriquement conducteur surmoulé dans un matériau électriquement isolant et s'étendant radialement hors du matériau électriquement isolant pour former au moins deux sorties de connexion auxquelles sont connectés les points de connexion.

Une telle machine électrique tournante présente un encombrement réduit par rapport aux machines de l'art antérieur.

Selon une réalisation, les points de connexion sont des points neutres du bobinage.

Selon une réalisation, le bobinage électrique comporte une pluralité de conducteurs électriques connectés entre eux de sorte à former la pluralité d'enroulements de phase.

De façon avantageuse, l'organe de connexion est positionné au sommet du

chignon.

Selon certains modes de réalisation, l'organe de connexion est en appui sur le chignon. Ces modes de réalisation permettent de limiter les vibrations au sein de la machine lorsque celle-ci est en rotation.

5 Dans certains modes de réalisation, dans lesquels le bobinage électrique comporte une pluralité de conducteurs électriques connectés entre eux de sorte à former la pluralité d'enroulements de phase et des épingles d'inversion reliant chacune électriquement deux conducteurs électriques distincts, l'organe de connexion est en appui sur au moins une des épingles d'inversion.

10 Ces modes de réalisation permettent une mise en place facilitée de l'organe de connexion lors de la fabrication de la machine.

La machine électrique tournante selon l'invention peut comporter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- 15 - le matériau électriquement isolant forme une béquille de stabilité à au moins une extrémité de l'organe de connexion.
- les sorties de connexion comportent chacune au moins une zone de connexion s'étendant axialement le long d'un point de connexion et sur laquelle est connecté ledit point de connexion.
- les sorties de connexion comportent chacune au moins une zone de connexion s'étendant radialement le long d'un point de connexion et sur laquelle est connecté ledit point de connexion.
- 20 - l'organe de connexion comporte plusieurs éléments électriquement conducteurs surmoulés dans un même matériau électriquement isolant, des extrémités des éléments électriquement conducteurs formant une sortie de connexion.
- 25 - deux sorties de connexion de deux éléments électriquement conducteurs voisins sont connectés à un même point de connexion.
- au moins les sorties de connexion situées aux extrémités de l'organe de connexion sont munies chacune d'un paillon assurant le contact avec le point de connexion.
- 30 - chaque point de connexion est soudé sur au moins une sortie de connexion par soudure laser ou soudure électrique.
- elle comporte au moins deux organes de connexion répartis sur la

circonférence du chignon de bobinage.

Selon un second aspect, l'invention concerne une machine électrique tournante notamment pour véhicule automobile, comportant :

- un stator comprenant un corps de stator et un bobinage électrique, ledit bobinage électrique comportant une pluralité d'enroulements de phase formant un chignon en saillie sur une face d'extrémité axiale du corps de stator, chaque enroulement de phase comportant une extrémité formant un point de connexion de bobinage, et
- une pluralité d'éléments électriquement conducteurs comportant chacun au moins une extrémité s'étendant radialement pour former des sorties de connexion auxquelles sont connectés les points de connexion, lesdits éléments électriquement conducteurs étant reliés les uns aux autres par surmoulage pour former un organe de connexion électrique.

Avantageusement, la machine comporte au moins deux organes de connexion répartis sur la circonférence du chignon de bobinage.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description, illustrée par les figures dans lesquelles :

- Les figures 1 et 2, déjà décrites, représentent une vue en perspective et une vue partielle d'un bobinage de stator selon l'art antérieur ;
- La figure 3, déjà décrite, représente une vue en perspective d'un stator équipé d'un organe de connexion selon l'art antérieur ;
- Les figures 4A, 4B et 4C représentent, respectivement, une vue en perspective partielle, une vue de dessus et une vue partielle de face d'une machine électrique tournante selon un mode de réalisation de l'invention ;
- La figure 5 représente une vue partielle de face d'une machine électrique tournante selon un autre mode de réalisation de l'invention ;
- Les figures 6A, 6B et 6C représentent des vues partielles, en perspective et de face, d'une machine électrique tournante selon un autre mode de réalisation de l'invention ;

- Les figures 7, 8 et 9 représentent des vues partielles en perspective d'une machine électrique tournante selon encore un autre mode de réalisation de l'invention.

DESCRIPTION DETAILLEE D'AU MOINS UN MODE DE REALISATION

5 Des exemples de réalisation d'une machine électrique tournante dans laquelle l'organe de connexion est partiellement surmoulé dans un matériau électriquement isolant, est décrit en détail ci-après, en référence aux dessins annexés. Ces exemples illustrent les caractéristiques et avantages de l'invention. Il est toutefois rappelé que l'invention ne se limite pas à ces exemples.

10 Sur les figures, les éléments identiques sont repérés par des références identiques. Pour des questions de lisibilité des figures, les échelles de taille entre éléments représentés ne sont pas respectées.

Les figures 4 à 9 représentent diverses vues partielles d'une machine électrique tournante selon plusieurs modes de réalisation de l'invention. Quel que soit le mode de réalisation considéré, la machine électrique tournante comporte un stator 100 d'axe X comprenant un corps de stator 110 traversé par un des enroulements de phase 120 formant le bobinage du stator. Comme expliqué précédemment, les enroulements de phase 120 forment, à chaque extrémité du corps de stator 110, un chignon. Un organe de connexion 150 est monté dans le prolongement d'au moins un des chignons 125, 126. Dans les différents exemples représentés sur les figures 4 à 9, l'organe de connexion 150 est monté dans le prolongement du chignon supérieur 125, étant entendu qu'il pourrait, de façon similaire, être monté dans le prolongement du chignon inférieur 126.

Dans les exemples des figures 4 à 9, seul le chignon supérieur 125 est visible, le carter 112 du stator entourant le chignon inférieur 126. Pour des raisons de limitation de l'encombrement, l'organe de connexion 150 est de préférence positionné dans le prolongement axial du chignon, étant entendu que des positionnements désaxés peuvent être envisagés pour des avantages autres que l'encombrement.

L'organe de connexion 150 - appelé également interconnecteur – comporte un ou plusieurs éléments électriquement conducteurs 155, par exemple en cuivre, surmoulés dans un matériau électriquement isolant formant une enveloppe isolante

156. Cet interconnecteur 150 présentant un matériau électriquement isolant et résistant à la chaleur du bobinage, il peut être positionné en appui sur le chignon 125 du stator, ce qui permet de limiter l'encombrement généré par la présence de l'interconnecteur et de limiter les vibrations générées par la machine électrique en rotation.

Dans certains modes de réalisation, l'interconnecteur 150 est positionné en appui sur une ou plusieurs épingles d'inversion 130, ce qui assure un positionnement stable de l'interconnecteur notamment lors des opérations d'installation de l'interconnecteur 150. En effet, lors des opérations de fabrication du stator, la mise en place de l'interconnecteur est facilitée par son positionnement sur les épingles d'inversion 130 et le soudage des points neutres sur l'interconnecteur est facilité par la stabilité de l'ensemble. L'utilisation d'outils pour maintenir l'interconnecteur en place n'est plus nécessaire.

L'interconnecteur 150 comporte plusieurs éléments électriquement conducteurs 155 – appelés également pistes conductrices – qui s'étendent en majorité à l'intérieur de l'enveloppe isolante 156 et qui forment, en dehors de ladite enveloppe isolante, des sorties de connexion des points neutres 122. Un interconnecteur 150 avec deux éléments électriquement conducteurs 155 s'étendant à l'intérieur de l'enveloppe isolante 156 est représenté en partie sur la figure 6C. Cette figure montre de façon plus détaillée des extrémités de chacune des pistes conductrices 155 s'étendant radialement hors de ladite enveloppe isolante 156 pour former chacune une sortie de connexion 153, 157. Chaque extrémité 153, 157 de piste conductrice – appelée aussi sortie de connexion - est connectée avec un point neutre 122. En effet, les enroulements de phase 120 du stator forment, à chacune de leurs extrémités, un point neutre de bobinage 122, ces points neutres étant connectés les uns aux autres par l'intermédiaire de l'interconnecteur 150.

Pour cela, chaque extrémité de piste conductrice 155 s'étend radialement hors de l'enveloppe isolante 156, en formant un angle de l'ordre de 90° avec l'enveloppe isolante 156. Chaque sortie de connexion 153, 157 forme ainsi un crochet de connexion apte à être connecté, par exemple par soudage laser ou soudage électrique, à un point neutre 122. Cette extension radiale des crochets de connexion permet d'éviter tout risque d'endommagement de l'enveloppe isolante lors des opérations de soudage des points neutres.

Comme représenté notamment sur la figure 6C, un point neutre 122 peut être connecté entre les extrémités de deux pistes conductrices voisines. Comme montré dans cet exemple, les deux extrémités de pistes conductrices, par exemple les extrémités 153 et 157, sont les extrémités de deux pistes conductrices 155 voisines, issues d'une même enveloppe isolante 156. Ces deux extrémités 153, 157 s'étendent de façon sensiblement parallèle hors de l'enveloppe isolante 156 pour former un double-crochet de connexion adapté pour prendre en sandwich un point neutre 122. Une opération de soudage, par exemple électrique ou laser, assure la connexion électrique entre le point neutre 122 et chacune des extrémités 153, 157.

Un unique interconnecteur 150, par exemple en forme d'arc de cercle, peut connecter tous les points neutres 122 du bobinage. Plusieurs interconnecteurs, par exemple deux, en forme d'arc de cercle chacun, peuvent être répartis sur la circonférence du chignon 125, chaque interconnecteur ne connectant que quelques-uns des points neutres 122 du bobinage. Une telle répartition des interconnecteurs permet une bonne ventilation au sein de la machine électrique tournante. Dans les exemples des figures 4 à 9, deux interconnecteurs 150a, 150b sont positionnées de façon diamétralement opposée sur la circonférence du chignon 125, chacun connectant trois points neutres.

Différents modes de connexion des points neutres 122 sur l'interconnecteur 150a ou 150b sont représentés sur les figures 4 à 9. L'homme du métier comprendra que, lorsque plusieurs interconnecteurs sont montés dans la machine, le mode de connexion des points neutres 122 peut être identique pour chacun des interconnecteurs, comme représente sur les figures 4 à 9, ou, au contraire que le mode de connexion peut différer d'un interconnecteur à l'autre. Dans les exemples décrits par la suite, il sera considéré que les modes de connexion des deux interconnecteurs 150a, 150b sont similaires. Le mode de connexion d'un seul interconnecteur sera donc décrit.

Chaque point neutre 122 du bobinage de stator peut être connecté à une ou deux extrémité(s) de piste(s) conductrice(s) 155. Dans les exemples des figures 4A-4C, le point neutre central 122b est connecté entre deux extrémités de pistes conductrices et les deux points neutres latéraux 122a, 122c sont connectés chacun à une seule extrémité d'une piste conductrice 155. Par exemple, pour l'interconnecteur 150a, le point neutre latéral 122a est connecté sur une extrémité 153 de piste conductrice 155.

Le point neutre 122a et l'extrémité 153 de piste conductrice forment, une fois soudés l'un à l'autre, un point de connexion 163. De même le point neutre latéral 122c et l'extrémité 154 de piste conductrice forment, une fois connectés, le point de connexion 161. Le point neutre central 122b est quant à lui connecté entre l'extrémité 151 d'une

5 piste conductrice et l'extrémité 152 d'une autre piste conductrice du même interconnecteur 150a. Le point neutre 122b et les extrémités 151, 152 de pistes conductrices forment, une fois soudés les uns aux autres, un point de connexion 162. Dans ces modes de réalisation, les points neutres latéraux 122a, 122c sont soudés en extérieur de l'interconnecteur et ferment l'interconnecteur 150a.

10 Dans l'exemple de la figure 5, le point neutre central 122b est connecté, comme sur les figures 4A-4C, entre deux extrémités 151, 152 de pistes conductrices et les deux points neutres latéraux 122a, 122c sont connectés chacun à une seule extrémité, respectivement 153 et 154, de la piste conductrice 155. Toutefois, dans cet exemple, les points neutres latéraux 122a, 122c sont soudés en intérieur d'interconnecteur. Ce

15 sont donc les extrémités 153, 154 qui ferment l'interconnecteur 150a.

Dans les exemples des figures 6A, 6B, 6C, chaque point neutre 122a, 122b et 122c est connecté entre deux extrémités de pistes conductrices, respectivement 153 et 157, 151 et 152, 154 et 158. En d'autres termes, chaque point neutre – qu'il soit central ou latéral - est connecté au sein d'un double-crochet. Dans ces exemples, afin

20 d'assurer la stabilité de l'interconnecteur 150a, une béquille 170 peut être installée sous l'enveloppe isolante 156 de sorte à reposer sur le chignon 125. En variante, une béquille peut être prévue à chacune des extrémités de l'interconnecteur 150a, chaque béquille ayant des dimensions adaptées pour empêcher tout pivotement de l'interconnecteur. Cette béquille 170 est une protubérance, en matériau isolant, faisant

25 saillie entre la piste conductrice 155 et le chignon 125. Elle peut être rapportée sous l'enveloppe isolante 156 ou bien formée par moulage dans le matériau électriquement isolant.

Dans des modes de réalisation non représentés sur les figures, où l'interconnecteur 150 n'est pas en appui sur le chignon, une béquille centrale peut être

30 formée sous l'interconnecteur, par exemple en regard de la portion contenant le point de connexion 162, pour assurer le maintien de l'interconnecteur dans le prolongement du chignon.

Dans les modes de réalisation des figures 4A-4C, 5 et 6A-6C, chaque crochet ou double-crochet de connexion s'étend radialement à travers le chignon 125. On parle alors de crochet/double-crochet radial. Autrement dit, chaque point de connexion 161, 162, 163 comporte une zone de connexion, à l'extrémité de la piste conductrice, qui se déploie dans une direction perpendiculaire à la direction dans laquelle le point neutre 122 sort du bobinage. La soudure assurant la conduction électrique entre le point neutre et l'interconnecteur est donc réalisée au point d'intersection du crochet, ou double-crochet, et du point neutre.

Dans les modes de réalisation des figures 7 à 9, chaque crochet ou double-crochet de connexion s'étend axialement dans le prolongement du bobinage. On parle alors de crochet/double-crochet axial. Autrement dit, chaque point de connexion 164, 165, 166 comporte une zone de connexion, à l'extrémité de la piste conductrice, qui se déploie dans une direction parallèle à la direction dans laquelle le point neutre 122 sort du bobinage. La zone de connexion et le point neutre sont soudés parallèlement l'un à l'autre, ce qui permet d'augmenter la zone de conduction électrique entre les deux pièces.

Dans les modes de connexion avec crochets/double-crochets axiaux, chaque point neutre 122 peut être connecté à une seule extrémité de piste conductrice ou entre deux extrémités de pistes conductrices. Dans l'exemple de la figure 7, chaque point neutre 122a, 122b et 122c est connecté axialement entre deux extrémités de pistes conductrices, respectivement 153 et 157, 151 et 152, 154 et 158. En d'autres termes, chaque point neutre – qu'il soit central ou latéral - est connecté au sein d'un double-crochet. Dans cet exemple, une béquille 170 est installée latéralement, de part et d'autre de l'interconnecteur, sous l'enveloppe isolante 126 afin d'assurer la stabilité dudit interconnecteur 150a.

Dans les exemples des figures 8 et 9, le point neutre central 122b est connecté entre deux extrémités de pistes conductrices et les deux points neutres latéraux 122a, 122c sont connectés chacun à une seule extrémité d'une piste conductrice 155. Par exemple, le point neutre latéral 122a est connecté sur une extrémité 153 de piste conductrice 155 formant, après soudure, le point de connexion 166. De façon symétrique, le point neutre latéral 122c est connecté sur une extrémité 154 de piste conductrice 155 formant, après soudure, le point de connexion 164. Le point neutre central 122b est quant à lui connecté entre l'extrémité 151 d'une piste conductrice et

l'extrémité 152 d'une autre piste conductrice du même interconnecteur 150a formant, après soudure, le point de connexion 165.

En particulier dans l'exemple de la figure 8, les points neutres latéraux 122a, 122c sont soudés en extérieur d'interconnecteur 150a de manière à ce qu'ils ferment l'interconnecteur. Alternativement dans l'exemple de la figure 9, les points neutres latéraux 122a, 122c sont soudés en intérieur d'interconnecteur 150a de manière à ce que ce soit les extrémités 153, 154 qui ferment l'interconnecteur.

Dans les modes de réalisation où les points neutres latéraux sont connectés sur un crochet de connexion simple, c'est-à-dire sur une seule extrémité de piste conductrice, le crochet de connexion est préalablement muni d'un paillon en étain afin d'assurer une soudure de qualité entre le point neutre et le crochet de connexion.

Quels que soient les modes de réalisation, les trois points neutres 122a, 122b, 122c d'un bobinage de stator sont connectés les uns aux autres par l'intermédiaire de l'interconnecteur 150. Cet interconnecteur 150 pourrait en outre connecter les sorties de phase 124 du stator de sorte à ramener circonférentiellement toutes les entrées et sorties de phases vers une électronique de commande.

La description qui précède se focalise sur un bobinage connecté en étoile. Bien entendu, on ne sortira pas du cadre de l'invention en remplaçant le couplage en étoile par un couplage en triangle, les points neutres étant alors remplacé par des points de connexion permettant de relier les enroulements de phase entre eux pour former les connexions triangles.

Bien que décrit à travers un certain nombre d'exemples, variantes et modes de réalisation, la machine électrique tournante selon l'invention comprend divers variantes, modifications et perfectionnements qui apparaîtront de façon évidente à l'homme du métier, étant entendu que ces variantes, modifications et perfectionnements font partie de la portée de l'invention, telle que définie par les revendications qui suivent. Par exemple, on ne sortira pas du cadre de l'invention en remplaçant la pluralité de conducteurs électriques soudés entre eux formant le bobinage par des fils continus à section ronde ou rectangulaire.

REVENDEICATIONS

1. Machine électrique tournante notamment pour véhicule automobile, comportant :
 - 5 - un stator (100) comprenant un corps de stator (110) et un bobinage électrique, ledit bobinage électrique comportant une pluralité d'enroulements de phase (120) formant un chignon (125) en saillie sur une face d'extrémité axiale du corps de stator, chaque enroulement de phase comportant une extrémité formant un point de connexion (122) de bobinage, et
 - 10 - au moins un organe de connexion électrique (150) positionné dans le prolongement du stator (100) et comprenant au moins un élément électriquement conducteur (155) surmoulé dans un matériau électriquement isolant (126) et s'étendant radialement hors du matériau électriquement isolant pour former au moins deux sorties de connexion (153, 154) auxquelles sont connectés les points de
 - 15 connexion (122).
2. Machine électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de connexion (150) est positionné au sommet du chignon (125).
- 20 3. Machine électrique selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'organe de connexion (150) est en appui sur le chignon.
4. Machine électrique selon la revendication 2 ou 3, dans laquelle le bobinage électrique comporte une pluralité de conducteurs électriques connectés entre eux de
- 25 sorte à former la pluralité d'enroulements de phase (120) et des épingles d'inversion (130) reliant chacune électriquement deux conducteurs électriques distincts, caractérisée en ce que l'organe de connexion (150) est en appui sur au moins une des épingles d'inversion (130).
- 30 5. Machine électrique selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que le matériau électriquement isolant (126) forme une béquille de stabilité à au moins une extrémité de l'organe de connexion (150).

6. Machine électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les sorties de connexion (153, 154) comportent chacune au moins une zone de connexion s'étendant axialement le long d'un point de connexion (122) et sur laquelle est connecté ledit point de connexion.
7. Machine électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les sorties de connexion (153, 154) comportent chacune au moins une zone de connexion s'étendant radialement le long d'un point de connexion (122) et sur laquelle est connecté ledit point de connexion.
8. Machine électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que l'organe de connexion (150) comporte plusieurs éléments électriquement conducteurs (155) surmoulés dans un même matériau électriquement isolant (126), des extrémités des éléments électriquement conducteurs formant des sorties de connexion.
9. Machine électrique selon la revendication 8, caractérisée en ce que deux sorties de connexion (151, 152) de deux éléments électriquement conducteurs voisins sont connectés à un même point de connexion (122b).
10. Machine électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce qu'au moins les sorties de connexion (153, 154) situées aux extrémités de l'organe de connexion (150) sont munies chacune d'un paillon assurant le contact avec le point de connexion.

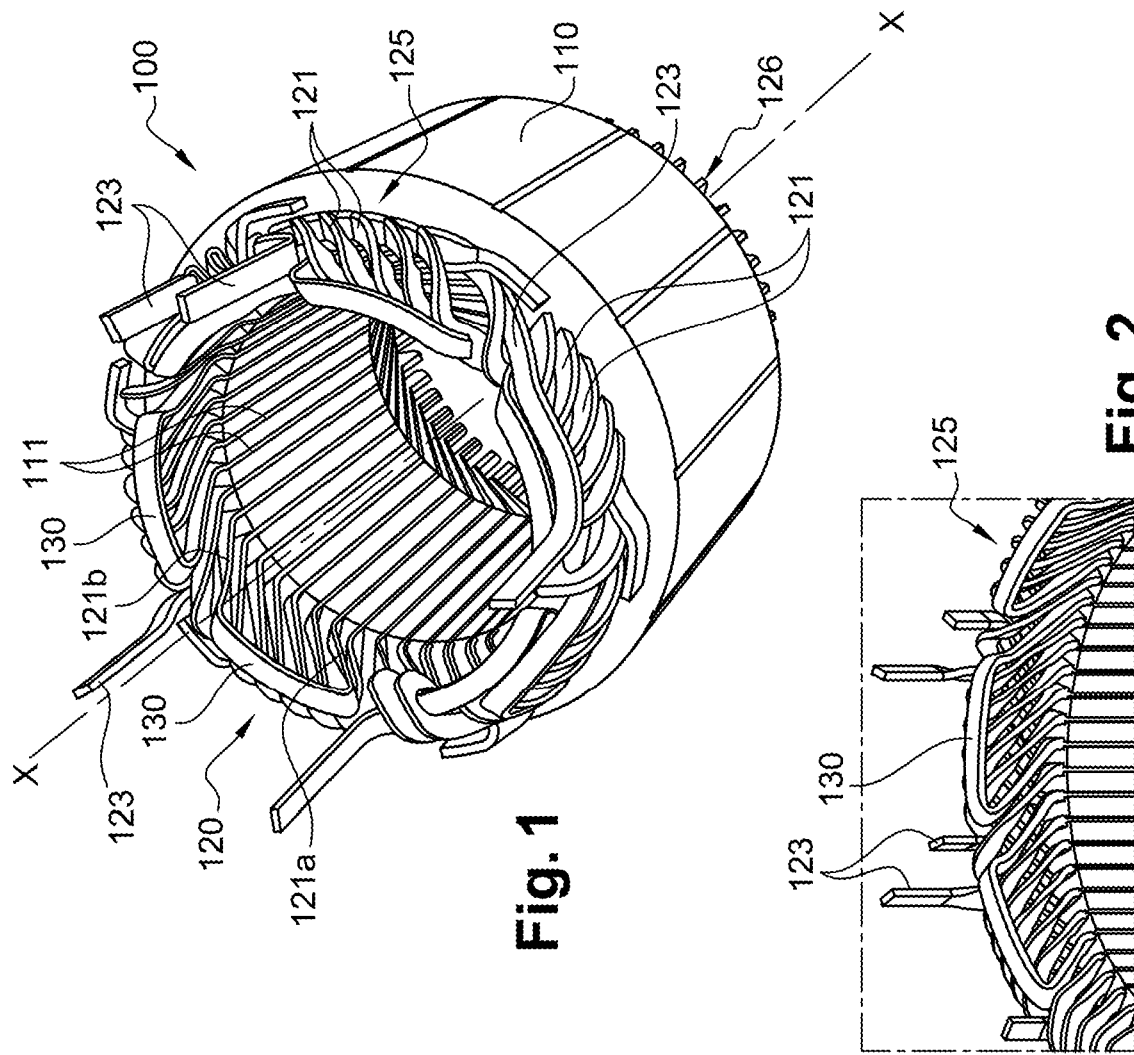


Fig. 1

Fig. 2

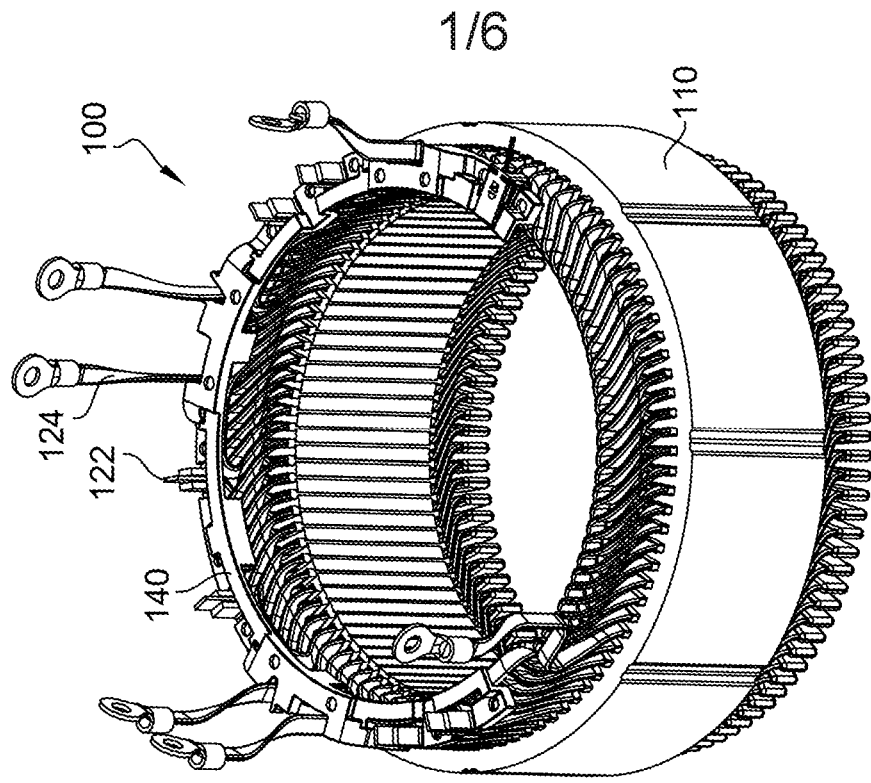


Fig. 3

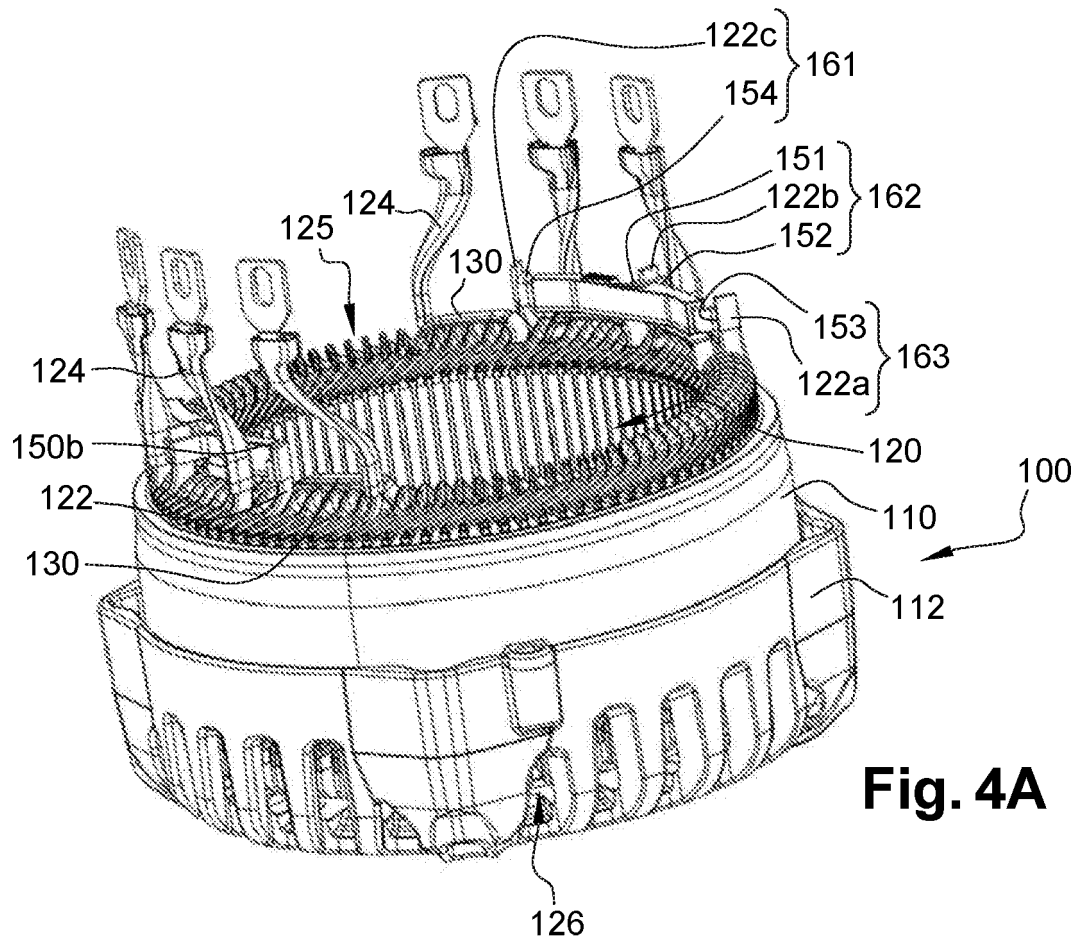


Fig. 4A

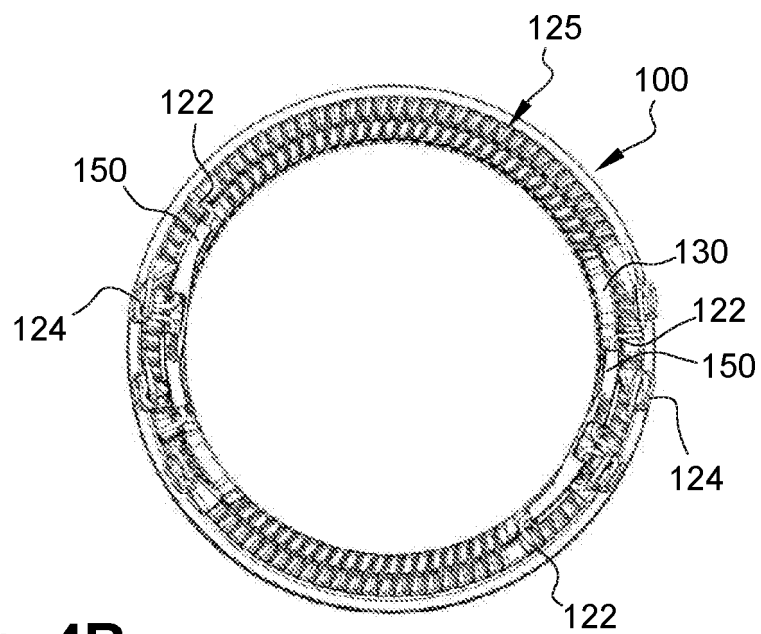


Fig. 4B

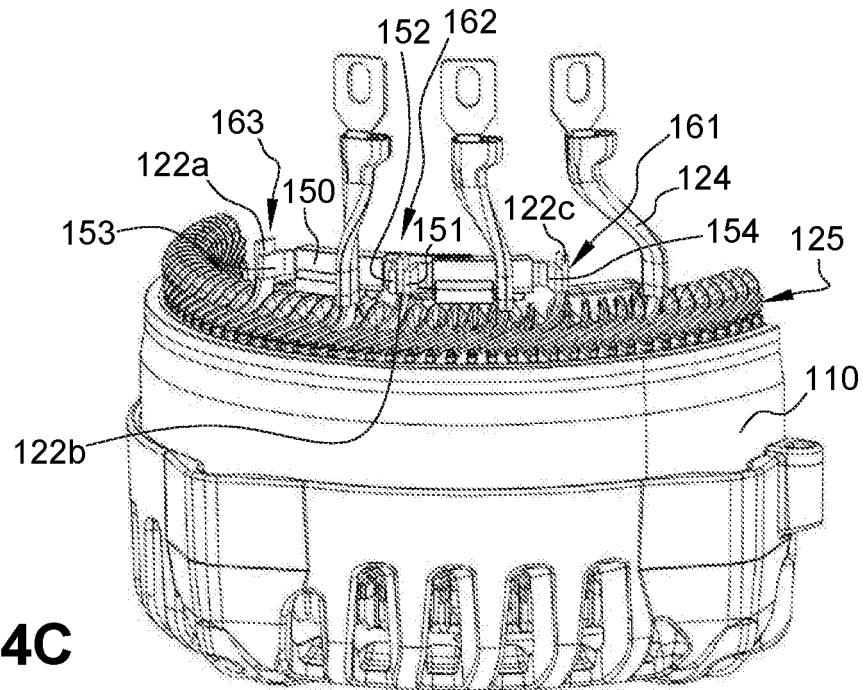


Fig. 4C

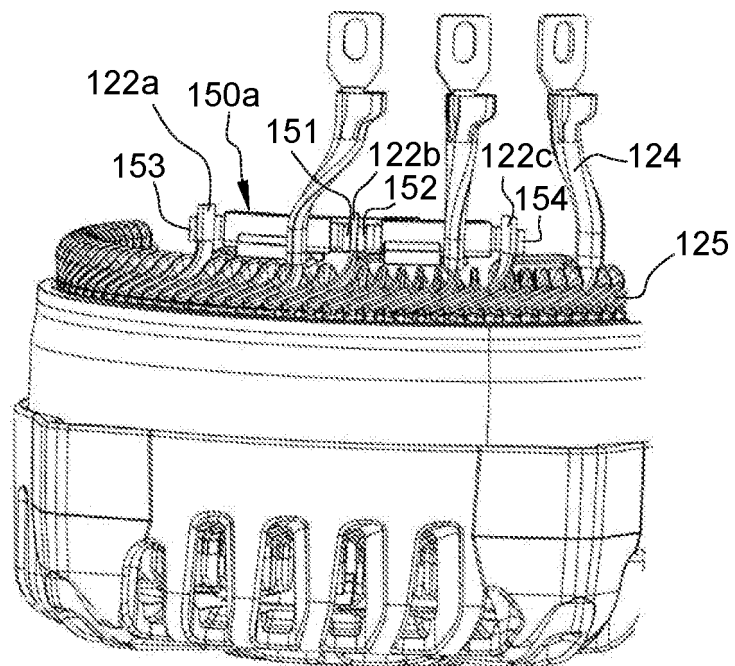


Fig. 5

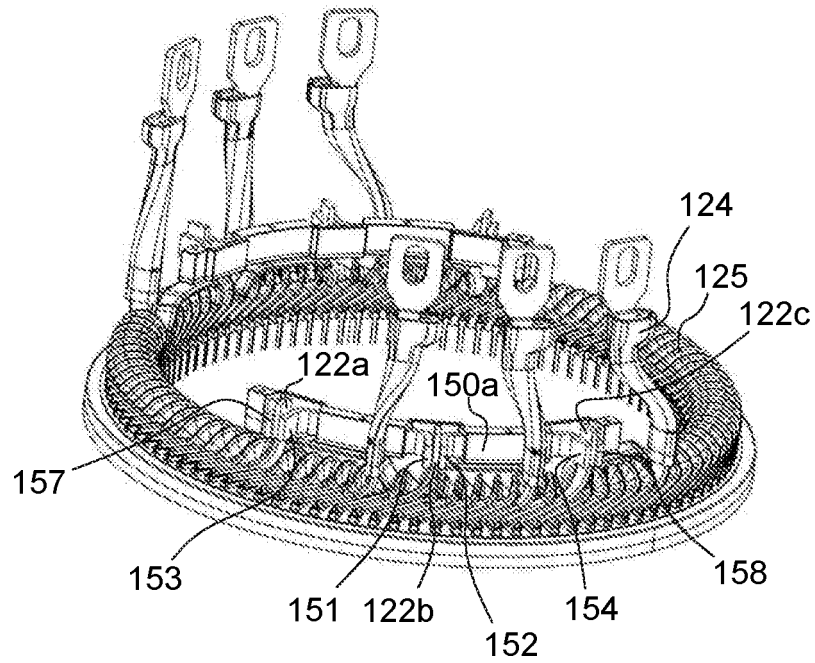


Fig. 6A

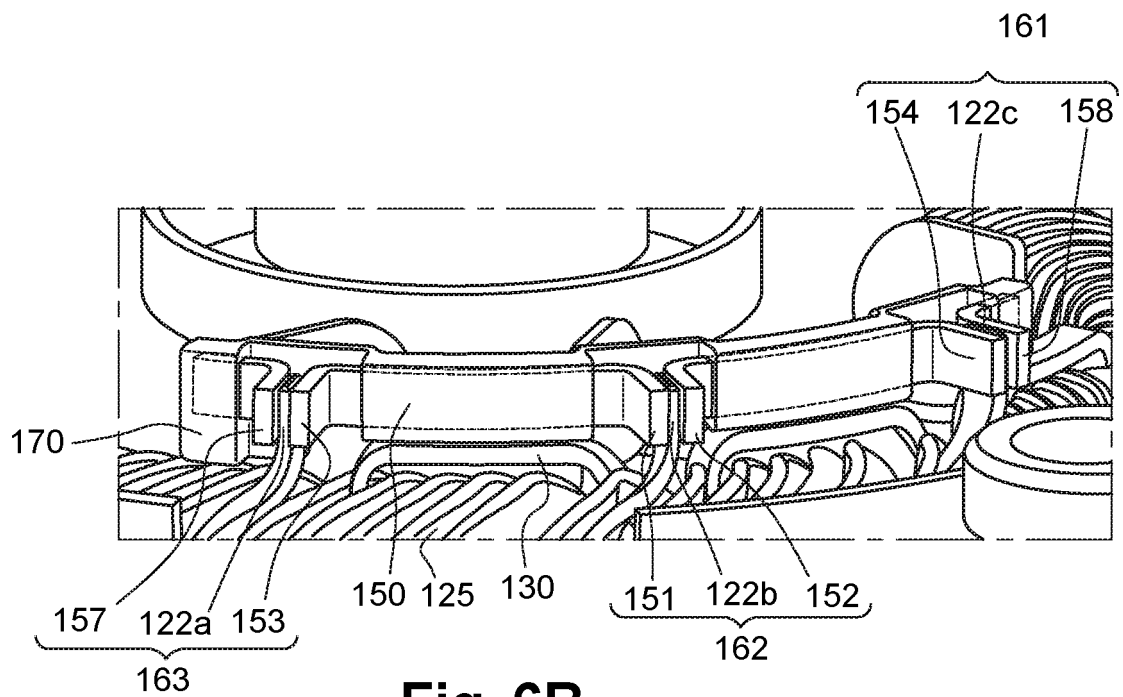


Fig. 6B

5/6

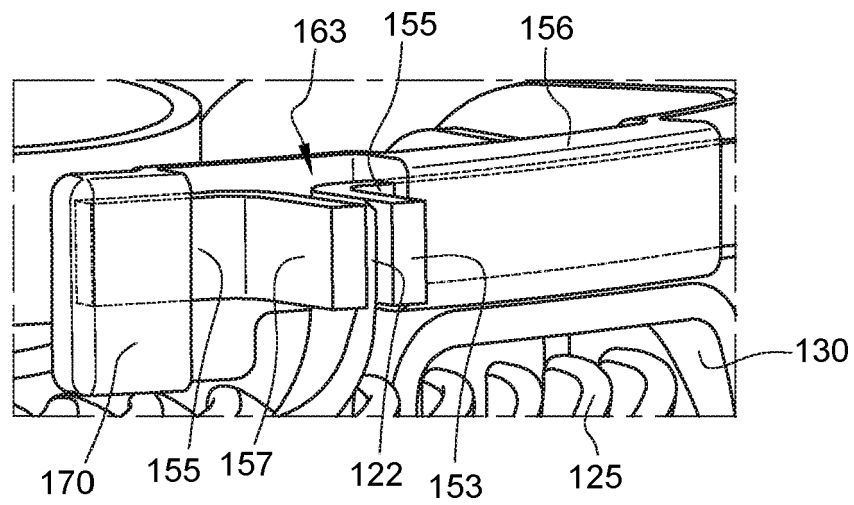


Fig. 6C

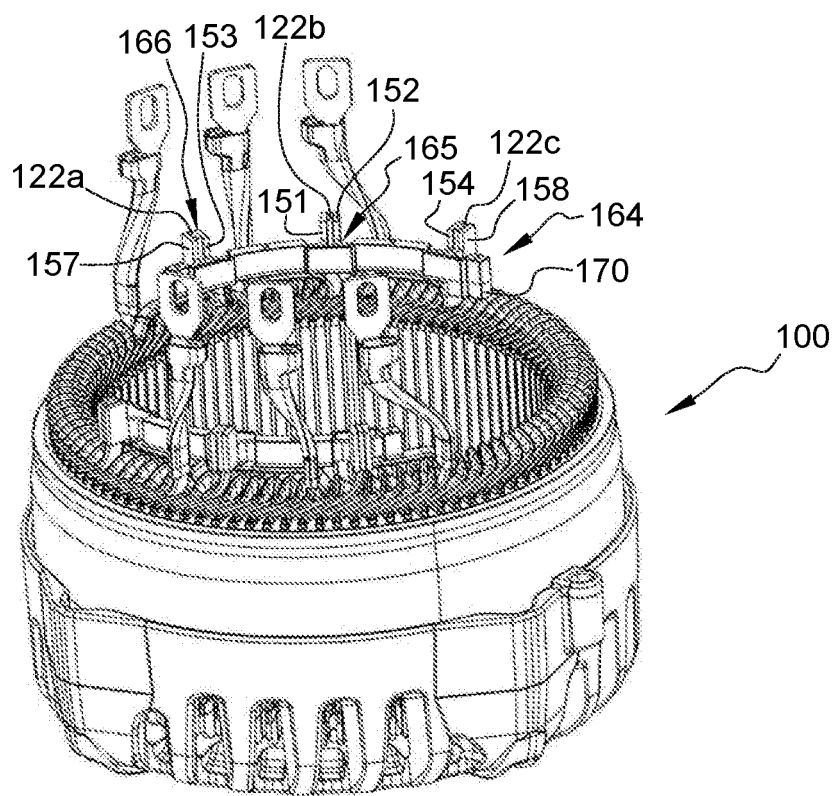


Fig. 7

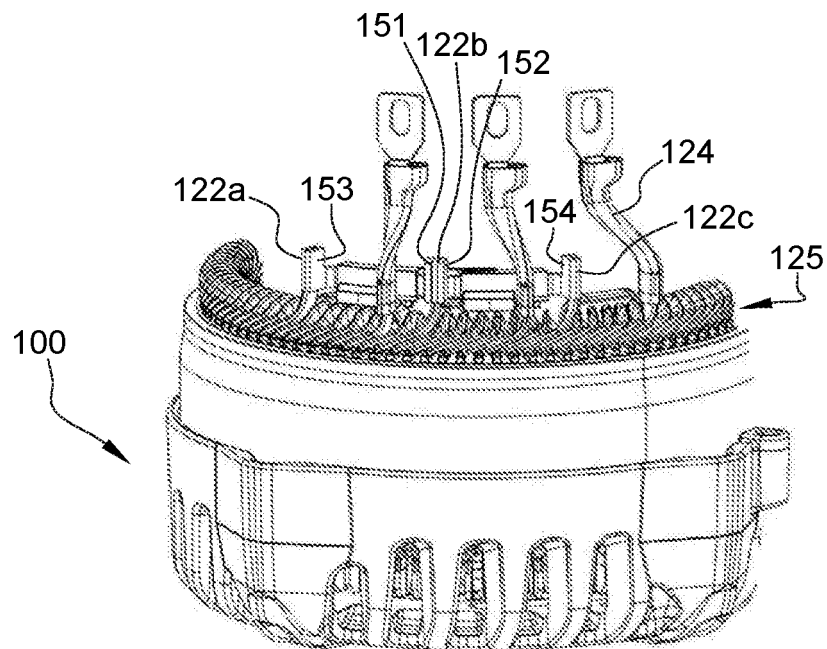


Fig. 8

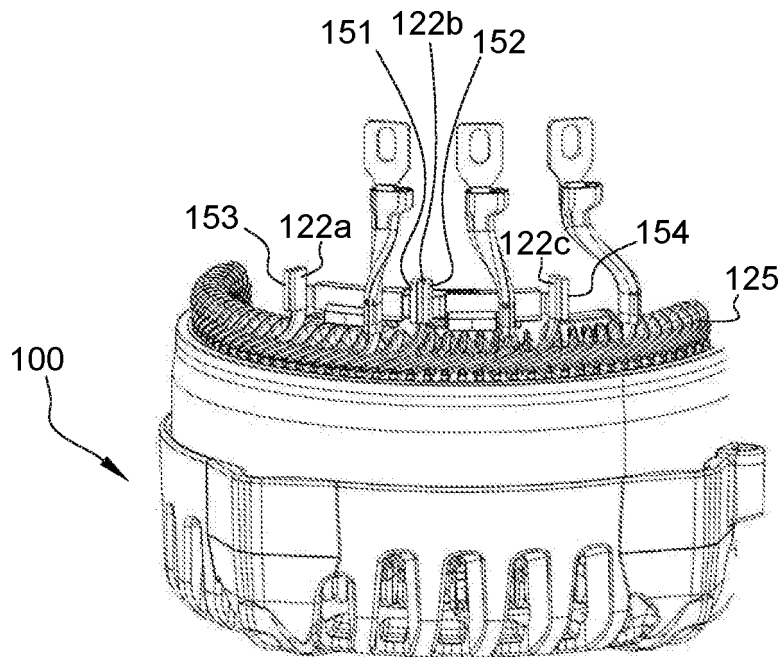


Fig. 9

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 857149
FR 1857082

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	WO 2017/162568 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 28 septembre 2017 (2017-09-28) * page 6, lignes 10-14; figures 1-6 * * page 10, lignes 9-18 * * page 9, lignes 9-13 * -----	1,2,5-8	H02K3/28 H02K3/50
X	US 2011/175471 A1 (MARCHITTO LUCIANO [IT] ET AL) 21 juillet 2011 (2011-07-21) * revendications 1-6; figures 1-4 * -----	1,5-10	
X	FR 3 046 505 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 7 juillet 2017 (2017-07-07) * page 4, lignes 9-10; figures 1-7 * * page 11, lignes 1-3 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H02K H01R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
20 mars 2019		Maître, Jérôme	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1857082 FA 857149**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **20-03-2019**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2017162568 A1	28-09-2017	DE 102016204935 A1	28-09-2017
		WO 2017162568 A1	28-09-2017

US 2011175471 A1	21-07-2011	CN 102163885 A	24-08-2011
		DE 102011008386 A1	21-07-2011
		IT 1397784 B1	24-01-2013
		JP 5922871 B2	24-05-2016
		JP 2011172473 A	01-09-2011
		US 2011175471 A1	21-07-2011

FR 3046505 A1	07-07-2017	FR 3046505 A1	07-07-2017
		WO 2017118786 A1	13-07-2017
