

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 26.05.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.11.24 Bulletin 24/48.

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 SYSTEMES D'ESSUYAGE
SASU Société par actions simplifiée à associé unique
— FR.

72 Inventeur(s) : HERRADA Jose-Luis, ROSE
Naveenkumar, NERON Gilles, SERVIN Alain et MAR-
ROUX Olivier.

73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE
SASU Société par actions simplifiée à associé unique.

54 ~~Bobine (3) pour machine électrique, machine~~
57 ~~électrique et procédé d'assemblage associé.~~
Bobine (3) pour stator (1) de machine électrique (100)

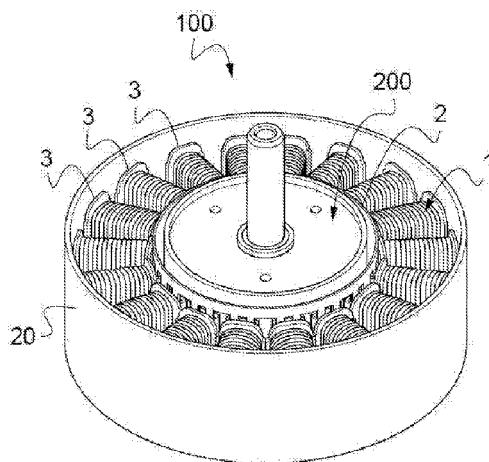
comportant un support individuel (4) comportant :

- un cadre de support (4a) configuré pour être monté sur une dent (6) d'un support central (2) du stator (1), et

- un enroulement de fil électrique (5) comportant une
âme conductrice reçue dans une gaine isolante, monté en-
roulé autour du cadre de support (4a),

caractérisée en ce que la première et la deuxième extré-
mité (5a, 5b) de l'enroulement de fil électrique (5) sont main-
tenues et orientées en sortie de la bobine (3) dans une
embase (4b) de connecteur auto-dénudant respective du
support individuel (4), chaque embase (4b) étant configurée
pour coopérer avec une languette (7) d'un connecteur auto-
dénudant complémentaire d'un dispositif d'interconnexion
électrique (8) du stator (1) pour réaliser une connexion élec-
trique entre la bobine (3) et le dispositif d'interconnexion
électrique (8).

Figure 1



Description

Titre de l'invention : Bobine et stator pour machine électrique, machine électrique et procédé d'assemblage associé

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention se rapporte au domaine des machines électriques. L'invention concerne également une bobine, un dispositif d'interconnexion électrique et un stator pour machine électrique et un procédé d'assemblage de stator associé.

Arrière-plan technique

[0002] Une machine électrique est un dispositif électromécanique permettant la conversion d'énergie électrique en énergie mécanique ou inversement. Dans certaines machines électriques, le stator comporte un ensemble de bobines dont l'alimentation permet d'entraîner la rotation du rotor.

[0003] On connaît une méthode d'assemblage de ce type de stator dans laquelle les bobines sont réalisées individuellement de manière séparée et sont ensuite mécaniquement montées sur un support central du stator avant d'être électriquement connectées entre elles et aux bornes d'alimentation de la machine électrique, notamment via un dispositif d'interconnexion électrique assemblé au support central.

[0004] La connexion électrique des enroulements des bobines au dispositif d'interconnexion électrique est réalisée par soudure de chacune des deux extrémités des bobines aux pistes du dispositif d'interconnexion électrique. Le stator comportant le plus de bobines possibles dans l'encombrement disponible de la machine électrique pour permettre un entraînement continu du rotor, plusieurs dizaines d'opération de soudures sont nécessaires à la connexion électrique des bobines, ce qui peut s'avérer long, coûteux et complexe à mettre en œuvre car les fils électriques présentent de petits diamètres.

Résumé de l'invention

[0005] Un but de la présente invention est de proposer une machine électrique et un procédé d'assemblage associé ne présentant pas les inconvénients de l'état de la technique.

[0006] A cet effet, l'invention a pour objet une bobine pour stator de machine électrique comportant un support individuel comportant :

- un cadre de support configuré pour être monté sur une dent d'un support central du stator, et
 - un enroulement de fil électrique comportant une âme conductrice reçue dans une gaine isolante, monté enroulé autour du cadre de support,
- caractérisée en ce que la première et la deuxième extrémité de l'enroulement de fil électrique sont maintenues et orientées en sortie de la bobine dans une embase de

connecteur auto-dénudant respective du support individuel, chaque embase étant configurée pour coopérer avec une languette d'un connecteur auto-dénudant complémentaire d'un dispositif d'interconnexion électrique du stator pour réaliser une connexion électrique entre la bobine et le dispositif d'interconnexion électrique.

- [0007] Avec une telle bobine, l'assemblage du stator peut être réalisé de manière rapide et simple, du fait de l'absence de soudures à réaliser pour connecter les deux extrémités d'enroulement de fil électrique de chaque bobine. Par ailleurs, le raccordement électrique des bobines par connecteurs auto-dénudant prend peu de place, ce qui permet d'obtenir des stators relativement compacts.
- [0008] La bobine peut en outre comporter une ou plusieurs des caractéristiques qui sont décrites ci-après, prises seules ou en combinaison.
- [0009] Les extrémités de l'enroulement de fil électrique peuvent sortir du côté intérieur de la bobine destiné à faire face à une base d'une dent du support central du stator sur lequel la bobine est destinée à être montée, les extrémités étant disposées d'un même côté du cadre de support.
- [0010] La première et la deuxième extrémité de l'enroulement de fil électrique peuvent s'étendre à l'écart du cadre de support avec des hauteurs axiales ou des longueurs radiales respectives différentes l'une de l'autre.
- [0011] L'invention a aussi pour objet un dispositif d'interconnexion électrique pour stator de machine électrique, le dispositif d'interconnexion électrique étant destiné à être monté sur un support central du stator et comportant un réseau de pistes électriques caractérisé en ce qu'il comporte également une pluralité de languettes de connecteurs auto-dénudant, les languettes étant conductrices et électriquement connectées au réseau de pistes électriques, le nombre desdites languettes étant le double du nombre de bobines destinées à être montées sur le support central, les languettes présentant respectivement au moins une fente configurée pour dénuder un fil électrique de sa gaine isolante afin de raccorder électriquement l'âme conductrice du fil électrique à la languette.
- [0012] Selon un exemple de réalisation, les languettes sont disposées à différentes hauteurs axiales ou longueurs radiales du pourtour extérieur d'un support annulaire du dispositif d'interconnexion électrique.
- [0013] L'invention a aussi pour objet un stator pour machine électrique, caractérisé en ce qu'il comporte :
 - un support central comportant une pluralité de dents sur lesquelles une bobine respective est destinée à être montée,
 - un dispositif d'interconnexion électrique tel que décrit précédemment, monté sur le support central, et
 - une pluralité de bobines telles que décrites précédemment, montées sur lesdites

dents, les deux extrémités des enroulements de fil électrique de chaque bobine étant raccordées au dispositif d'interconnexion électrique au moyen de connecteurs auto-dénudant respectifs.

- [0014] Selon un premier exemple de réalisation, les ouvertures des logements des embases des supports individuels de bobines destinées à recevoir les languettes du dispositif d'interconnexion électrique et les fentes des languettes sont orientées radialement afin de permettre un assemblage radial des connecteurs auto-dénudant.
- [0015] Selon un deuxième exemple de réalisation, les ouvertures des logements des embases des supports individuels de bobines destinées à recevoir les languettes et les fentes des languettes sont orientées axialement afin de permettre un assemblage axial des connecteurs auto-dénudant.
- [0016] L'invention a encore pour objet une machine électrique comportant un rotor, caractérisée en ce qu'elle comporte un stator tel que décrit précédemment.
- [0017] L'invention a aussi pour objet un procédé d'assemblage d'un stator tel que décrit précédemment caractérisé en ce que les connexions électriques des bobines au dispositif d'interconnexion électrique sont réalisées par l'insertion des languettes de connecteur auto-dénudant du dispositif d'interconnexion électrique dans une embase respective de connecteur auto-dénudant d'une bobine.
- [0018] Selon un premier exemple de réalisation, on assemble d'abord deux bobines diamétralement opposées sur une dent respective du support central par insertion radiale et on pivote le support central autour de son axe pour assembler deux autres bobines diamétralement opposées.
- [0019] Les connecteurs auto-dénudant sont agencés de sorte que l'assemblage d'une bobine sur le support central entraîne l'insertion des languettes des connecteurs auto-dénudant du dispositif d'interconnexion électrique dans une embase respective de connecteur auto-dénudant d'une bobine, connectant ainsi électriquement les deux extrémités de la bobine au dispositif d'interconnexion électrique.
- [0020] Selon un deuxième exemple de réalisation du procédé d'assemblage, les bobines sont d'abord montées sur les dents du support central, puis on monte axialement le dispositif d'interconnexion électrique sur le support central pour connecter électriquement les deux extrémités de toutes les bobines au dispositif d'interconnexion électrique.

Brève description des figures

- [0021] D'autres avantages et caractéristiques apparaîtront à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation particulier de l'invention, mais nullement limitatif, ainsi que des dessins annexés sur lesquels :
- [0022] [Fig.1] La [Fig.1] montre une vue schématique en perspective d'une machine

électrique.

- [0023] [Fig.2] La [Fig.2] montre une vue schématique en perspective d'un premier exemple de bobine de la machine électrique de la [Fig.1] pour un premier exemple de réalisation du procédé d'assemblage.
- [0024] [Fig.3] La [Fig.3] montre une vue schématique similaire à la [Fig.2] pour un deuxième exemple de réalisation de bobine adaptée au premier exemple de réalisation du procédé d'assemblage.
- [0025] [Fig.4A] La [Fig.4A] montre une vue schématique en coupe de profil d'une extrémité d'enroulement de fil électrique montée dans une embase de connecteur auto-dénudant de la bobine de la [Fig.2].
- [0026] [Fig.4B] La [Fig.4B] montre une vue schématique de côté des éléments de la [Fig.4A].
- [0027] [Fig.5] La [Fig.5] est une vue schématique en perspective d'un dispositif d'interconnexion électrique monté sur un support central d'un stator de la machine électrique de la [Fig.1].
- [0028] [Fig.6] La [Fig.6] est une vue schématique d'une languette d'un connecteur auto-dénudant du dispositif d'interconnexion électrique à l'aplomb d'une embase d'une connecteur auto-dénudant de bobine.
- [0029] [Fig.7] La [Fig.7] est une vue schématique de dessus de la machine électrique au cours d'une étape du procédé d'assemblage selon le premier exemple de réalisation.
- [0030] [Fig.8] La [Fig.8] est une vue schématique similaire et successive à la [Fig.7].
- [0031] [Fig.9] La [Fig.9] est une vue schématique d'un autre exemple de languette, la languette étant raccordée à une extrémité d'enroulement de fil électrique.
- [0032] [Fig.10] La [Fig.10] montre une vue schématique en perspective d'un premier exemple de bobine de la machine électrique de la [Fig.1] pour un deuxième exemple de réalisation du procédé d'assemblage.
- [0033] [Fig.11] La [Fig.11] montre une vue schématique similaire à la [Fig.10] pour un deuxième exemple de réalisation de bobine adapté au deuxième exemple de réalisation du procédé d'assemblage.
- [0034] [Fig.12] La [Fig.12] est une vue schématique en perspective de la machine électrique au cours d'une étape du procédé d'assemblage selon le deuxième exemple de réalisation.
- [0035] Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.

Description détaillée

- [0036] Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques

s'appliquent seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées et/ou interchangées pour fournir d'autres réalisations sans s'écarter de la portée de l'invention, telle que définie par les revendications.

- [0037] La [Fig.1] montre un schéma de machine électrique 100 par exemple destinée à équiper des dispositifs d'assistance électrique.
- [0038] La machine électrique 100 comporte un rotor 200 et un stator 1 coaxiaux, le rotor 200 étant reçu à l'intérieur du stator 1.
- [0039] Le rotor 200 comporte des bobines ou aimants permanents faisant face au stator 1 (non visibles).
- [0040] Le stator 1 comporte un support central 2 comportant une pluralité de dents 6 sur lesquelles une bobine 3 respective est destinée à être montée, un dispositif d'interconnexion électrique 8 monté sur le support central 2 ([Fig.5]) et une pluralité de bobines 3 ([Fig.2]), ici dix-huit bobines 3, montées sur une dent 6 respective et de manière à face faire au rotor 200 pour entrainer ce dernier en rotation. Le stator 1 comporte également un module de support 20 entourant les bobines 3.
- [0041] La [Fig.2] montre plus en détail un exemple de bobine 3 du stator 1.
- [0042] Chaque bobine 3 comporte un support individuel 4 comportant un cadre de support 4a configuré pour être monté sur une dent 6 du support central 2 du stator 1, la bobine 3 comportant également un enroulement de fil électrique 5 monté enroulé autour du cadre de support 4a.
- [0043] Le fil électrique 5 est gainé, c'est-à-dire qu'il comporte une âme conductrice, tel qu'un fil de cuivre, reçue dans une gaine isolante.
- [0044] La première et la deuxième extrémité 5a, 5b de l'enroulement de fil électrique 5 sont maintenues et orientées en sortie de la bobine 3 dans une embase 4b de connecteur auto-dénudant respective du support individuel 4, chaque embase 4b étant configurée pour coopérer avec une languette 7 d'un connecteur auto-dénudant complémentaire d'un dispositif d'interconnexion électrique 8 du stator 1 pour réaliser une connexion électrique entre la bobine 3 et le dispositif d'interconnexion électrique 8.
- [0045] Les embases 4b de connecteur auto-dénudant portant une extrémité 5a, 5b respective de l'enroulement de fil électrique 5 peuvent être fixées au cadre de support 4a ou d'une seule pièce avec le cadre de support 4a.
- [0046] Selon un exemple de réalisation, les extrémités 5a, 5b de l'enroulement de fil électrique 5 sortent du côté intérieur de la bobine 3 destiné à faire face à base d'une dent 6 du support central 2 du stator 1 sur lequel la bobine 3 est destinée à être montée, les extrémités 5a, 5b étant disposées d'un même côté du cadre de support 4a, dans la direction axiale du support central 2 (en haut sur l'orientation de la bobine 3 de la [Fig.2]).

- [0047] Plus précisément, chaque embase 4b est configurée pour coopérer avec une languette 7 d'un connecteur auto-dénudant complémentaire du dispositif d'interconnexion électrique 8 pour que l'insertion du fil électrique 5 dans la fente 11 de la languette 7 retire la gaine isolante du fil électrique 5 et réalise une connexion électrique entre l'enroulement de fil électrique 5 de la bobine 3 et le dispositif d'interconnexion électrique 8.
- [0048] Cette technologie de connecteurs auto-dénudant permettant de réaliser une liaison électrique entre deux fils électriques sans avoir à les dénuder au préalable est dite technologie IDC en anglais (« Insulation Displacement Connector »).
- [0049] L'embase 4b du support individuel 4 permet de maintenir l'extrémité 5a, 5b de l'enroulement de fil électrique 5 bien droit en formant un contre-appui, pour permettre le dénudage par la languette 7 sans casser le fil électrique 5.
- [0050] Les embases 4b sont déportées sur un côté des cadres de support 4a respectifs de sorte que l'introduction d'une dent 6 dans l'orifice du cadre de support 4a ne gêne pas la connexion des languettes 7 avec les embases 4b.
- [0051] Pour cela par exemple, et comme visible sur les figures 4A et 4B, l'embase 4b du support individuel 4 de la bobine 3 présente un logement 9 et un dispositif de maintien 10 d'une extrémité 5a, 5b respective de l'enroulement de fil électrique 5 dans le logement 9.
- [0052] Le dispositif de maintien 10 comporte par exemple au moins une rainure 10a ou une surface plane 10b supportant le fil électrique 5 dans une direction rectiligne. Le logement 9 peut présenter au moins une fente 10c, 10d configurée pour recevoir et guider une languette 7 perpendiculairement à cette direction principale. Dans l'exemple illustratif mieux visible sur les figures 4A et 4B, le dispositif de maintien 10 comporte une rainure 10a, une surface plane 10b supportant le fil électrique 5 dans une direction rectiligne et deux fentes 10c, 10d recevant une languette 7 respective, les fentes 10c, 10d étant agencées de part et d'autre de la surface plane 10b dans la direction rectiligne, une première fente 10c étant interposée entre la rainure 10a et la surface plane 10b.
- [0053] L'embase 4b et le cadre de support 4a sont par exemple en matériau plastique.
- [0054] Dans l'exemple de la [Fig.2], les ouvertures des logements 9 des embases 4b sont radiales. La direction rectiligne des extrémités 5a, 5b de l'enroulement de fil électrique 5 est axiale ou sensiblement axiale (en référence à l'axe I-I du support central 2). Les extrémités 5a, 5b peuvent s'étendre axialement vers l'extérieur de la bobine 3 ([Fig.2]) ou vers l'intérieur de la bobine 3 ([Fig.3]). D'autres exemples de réalisation seront présentés plus loin.
- [0055] Les extrémités 5a et 5b de l'enroulement de fil électrique 5 peuvent s'étendre à l'écart du cadre de support 4a avec des hauteurs axiales ou des longueurs radiales res-

pectives identiques ([Fig.3]) ou différentes ([Fig.2]) l'une de l'autre. Ces décalages des extrémités peuvent permettre de faciliter leur agencement dans l'encombrement disponible, ou de diviser en plusieurs étapes les efforts exercés pour l'assemblage ou peuvent permettre d'éviter que les extrémités se touchent.

- [0056] Les bobines 3, ici les dix-huit bobines, du stator 1 peuvent être toutes identiques.
- [0057] La [Fig.5] montre plus en détail le support central 2 du stator 1.
- [0058] Le support central 2 annulaire comporte une pluralité de dents 6, régulièrement réparties sur le pourtour extérieur. Les bobines 3 sont destinées à être montée sur une dent 6 respective par insertion radiale.
- [0059] Plus précisément, le support central 2 présente une couronne interne 2a d'axe I-I dans laquelle le rotor 200 est destiné à être reçu, les dents 6 s'étendant radialement de la couronne interne 2a.
- [0060] Chaque dent 6 est configurée pour s'insérer dans le cadre de support 4a d'une bobine 3 respective afin d'assembler mécaniquement la bobine 3 au support central 2.
- [0061] Le nombre de dents 6 est donc égal au nombre de bobines 3, et peut par exemple être compris entre dix et trente, ici dix-huit. Ces dents 6 sont régulièrement réparties sur le pourtour extérieur de la couronne interne 2a. Elles sont par exemple toutes identiques.
- [0062] On a également représenté sur la [Fig.5], le dispositif d'interconnexion électrique 8 monté sur le support central 2 du stator 1.
- [0063] Le dispositif d'interconnexion électrique 8 comprend d'une part, un support annulaire 8a configuré pour être monté sur la couronne 2a du support central 2 et d'autre part, un réseau de pistes électriques (non visible) portés par le support 8a, par exemple formé de plusieurs étages de bandes électriques isolées les unes des autres, permettant le raccord des bobines 3 entre elles et avec des bornes d'alimentation de la machine électrique 100.
- [0064] Le dispositif d'interconnexion électrique 8 comporte également une pluralité de languettes 7 de connecteurs auto-dénudant, les languettes 7 étant conductrices et électriquement connectées au réseau de pistes électriques.
- [0065] Le nombre de languettes 7 de connecteurs auto-dénudant est le double du nombre de bobines 3 destinées à être montées sur le support central 2.
- [0066] Mieux visible sur la [Fig.6], les languettes 7, par exemple métalliques, présentent respectivement au moins une fente 11 configurée pour dénuder un fil électrique 5 de sa gaine isolante afin de raccorder électriquement l'âme conductrice du fil électrique 5 à la languette 7. Pour cela, la largeur de la fente 11 est inférieure au diamètre du fil électrique 5 et correspond par exemple à la largeur de l'âme conductrice.
- [0067] Le fil électrique 5 à dénuder et raccorder est inséré perpendiculairement à cette fente 11 qui peut présenter une forme en entonnoir à son extrémité pour faciliter l'insertion.
- [0068] Les fentes 11 des languettes 7 sont donc perpendiculaires à la direction principale des

extrémités 5a, 5b de l'enroulement de fil électrique 5.

- [0069] Dans le premier exemple de réalisation des figures 2 à 8, les ouvertures des logements 9 des embases 4b sont orientées radialement, les extrémités 5a, 5b s'étendent dans une direction axiale (figures 2 et 3) et les fentes 11 s'étendent dans une direction radiale ([Fig.5]) afin de permettre un assemblage radial des connecteurs auto-dénudant.
- [0070] Les languettes 7 sont disposées sur le pourtour extérieur du support annulaire 8a à l'extrémité axiale du support central 2 et d'une dent 6 respective, et dans ce premier exemple de réalisation, de sorte que l'assemblage d'une bobine 3 sur le support central 2 entraîne l'insertion des languettes 7 de connecteur auto-dénudant du dispositif d'interconnexion électrique 8 (deux) dans une embase 4b respective de connecteur auto-dénudant d'une bobine 3, connectant ainsi électriquement les deux extrémités 5a, 5b de la bobine 3 au dispositif d'interconnexion électrique 8.
- [0071] Dans l'exemple illustré en [Fig.6], la languette 7 présente une section en forme de « U » complémentaire au logement 8 de l'embase 4b de connecteur auto-dénudant, chaque paroi latérale du U portant une fente 11, la languette 7 présentant alors deux fentes 11 parallèles entre elles de manière à dénuder et raccorder l'enroulement de fil électrique 5 à deux emplacements consécutifs.
- [0072] Selon un autre exemple de réalisation illustré en [Fig.9], la languette 7 présente une unique fente 11 et une forme recourbée complémentaire au logement 8 de l'embase 4a de connecteur auto-dénudant de la bobine 3.
- [0073] Selon un exemple de réalisation, les languettes 7 sont disposées à différentes hauteurs axiales ou longueurs radiales du pourtour extérieur du support annulaire 8a. Il y a par exemple autant de hauteurs possibles qu'il y a de phases électriques, chaque phase électrique étant raccordée à un étage respectif de bandes électriques du dispositif d'interconnexion électrique 8.
- [0074] Au cours du procédé d'assemblage, les connexions électriques des bobines 3 au dispositif d'interconnexion électrique 8 sont réalisées par l'insertion des languettes 7 de connecteur auto-dénudant du dispositif d'interconnexion électrique 8 dans une embase 4b respective de connecteur auto-dénudant d'une bobine 3.
- [0075] Dans le premier exemple de réalisation du procédé d'assemblage des figures 7 et 8, on assemble d'abord deux bobines 3 diamétralement opposées sur une dent 6 respective du support central 2 par insertion radiale ([Fig.7]).
- [0076] Chaque dent 6 s'insère dans le cadre de support 4a d'une bobine 3 respective afin d'assembler mécaniquement la bobine 3 au support central 2.
- [0077] L'assemblage de chaque bobine 3 au support central 2 entraîne l'insertion de deux languettes 7 de connecteur auto-dénudant du dispositif d'interconnexion électrique 8 dans les embases 4b respectives de connecteur auto-dénudant d'une bobine 3.

- [0078] Cette opération entraîne l'insertion des extrémités 5a, 5b de l'enroulement de fil électrique 5 d'une bobine 3 dans au moins une fente 11 d'une languette 7 respective, ce qui dénude le fil électrique 5 de sa gaine isolante, raccordant électriquement l'âme conductrice des fils électrique 5 à une languette 7 respective, ce qui connecte électriquement les extrémités 5a, 5b de la bobine 3 au dispositif d'interconnexion électrique 8.
- [0079] Les deux extrémités 5a, 5b peuvent être raccordées simultanément ou l'une après l'autre si les embases 4b portant ces extrémités 5a, 5b sont décalées radialement.
- [0080] Les deux bobines 3 diamétralement opposées peuvent être montées sur une dent 6 respective simultanément ou l'une après l'autre.
- [0081] Une fois les deux bobines 3 assemblées ([Fig.8]), on pivote le support central 2 autour de son axe I-I et le dispositif d'interconnexion électrique 8 qu'il porte, pour assembler deux autres bobines 3 diamétralement opposées.
- [0082] Par exemple, le support central 2 peut pivoter pour assembler des bobines 3 à deux dents 6 diamétralement opposées, respectivement adjacentes aux dents 6 déjà assemblées à une bobine 3 respective. Dans l'exemple illustratif comportant dix-huit dents 6 et bobines 3, le support central 2 pivote ainsi de 20° après chaque assemblage d'une paire de bobines 3 jusqu'à avoir connecté toutes les bobines 3.
- [0083] Une fois toutes les bobines 3 assemblées sur le pourtour extérieur du support central 2, les deux extrémités 5a, 5b des enroulements de fil électrique de chaque bobine 3 sont raccordées au dispositif d'interconnexion électrique 8 au moyen d'une languette 7 respective.
- [0084] On comprend de ce qui vient d'être décrit que l'assemblage du stator 1 peut être réalisé de manière rapide et simple, du fait de l'absence de soudures à réaliser pour connecter les deux extrémités 5a, 5b d'enroulement de fil électrique 5 de chaque bobine 3. Par ailleurs, le raccordement électrique des bobines 3 par connecteurs auto-dénudant prend peu de place, ce qui permet d'obtenir des stators 1 relativement compacts.
- [0085] Les figures 10 à 12 montrent un deuxième exemple de réalisation.
- [0086] Dans cet exemple, les extrémités 5a, 5b s'étendent dans la direction radiale ou sensiblement radiale ([Fig.10]) ou perpendiculairement à une direction radiale dans le plan radial ([Fig.11]). Les logements 9 des embases 4b s'ouvrent selon une direction axiale, du côté extérieur des bobines 3 (figures 10 et 11). Les fentes 11 s'étendent dans une direction axiale ([Fig.12]) afin de permettre un assemblage axial des connecteurs auto-dénudant.
- [0087] Au cours de l'assemblage, les bobines 3 sont d'abord montées sur les dents 6 du support central 2 ([Fig.12]).
- [0088] Puis on insère axialement le dispositif d'interconnexion électrique 8 sur le support

central 2 pour connecter électriquement les deux extrémités 5a, 5b de toutes les bobines 3 au dispositif d'interconnexion électrique 8.

- [0089] L'assemblage du dispositif d'interconnexion électrique 8 au support central 2 entraîne l'insertion des languettes 7 de connecteur auto-dénudant dans les embases 4b respectives de connecteur auto-dénudant des bobines 3. Cette opération entraîne l'insertion des extrémités 5a, 5b de l'enroulement de fil électrique 5 d'une bobine 3 dans au moins une fente 11 d'une languette 7 respective, ce qui dénude le fil électrique 5 de sa gaine isolante, raccordant électriquement l'âme conductrice des fils électrique 5 à une languette 7 respective, ce qui connecte électriquement les extrémités 5a, 5b de la bobine 3 au dispositif d'interconnexion électrique 8.
- [0090] Les deux extrémités 5a, 5b peuvent être raccordées simultanément ou l'une après l'autre si les embases 4b portant ces extrémités 5a, 5b sont décalées axialement.

Revendications

- [Revendication 1] Bobine (3) pour stator (1) de machine électrique (100) comportant un support individuel (4) comportant :
- un cadre de support (4a) configuré pour être monté sur une dent (6) d'un support central (2) du stator (1), et
 - un enroulement de fil électrique (5) comportant une âme conductrice reçue dans une gaine isolante, monté enroulé autour du cadre de support (4a),
- caractérisée en ce que la première et la deuxième extrémité (5a, 5b) de l'enroulement de fil électrique (5) sont maintenues et orientées en sortie de la bobine (3) dans une embase (4b) de connecteur auto-dénudant respective du support individuel (4), chaque embase (4b) étant configurée pour coopérer avec une languette (7) d'un connecteur auto-dénudant complémentaire d'un dispositif d'interconnexion électrique (8) du stator (1) pour réaliser une connexion électrique entre la bobine (3) et le dispositif d'interconnexion électrique (8).
- [Revendication 2] Bobine (3) selon la revendication précédente, caractérisée en ce que les extrémités (5a, 5b) de l'enroulement de fil électrique (5) sortent du côté intérieur de la bobine (3) destiné à faire face à une base d'une dent (6) du support central (2) du stator (1) sur lequel la bobine (3) est destinée à être montée, les extrémités (5a, 5b) étant disposées d'un même côté du cadre de support (4a).
- [Revendication 3] Bobine (3) selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que la première et la deuxième extrémité (5a, 5b) de l'enroulement de fil électrique (5) s'étendent à l'écart du cadre de support (4a) avec des hauteurs axiales ou des longueurs radiales respectives différentes l'une de l'autre.
- [Revendication 4] Dispositif d'interconnexion électrique (8) pour stator (1) de machine électrique (100), le dispositif d'interconnexion électrique (8) étant destiné à être monté sur un support central (2) du stator (1) et comportant un réseau de pistes électriques caractérisé en ce qu'il comporte également une pluralité de languettes (7) de connecteurs auto-dénudant, les languettes (7) étant conductrices et électriquement connectées au réseau de pistes électriques, le nombre desdites languettes (7) étant le double du nombre de bobines (3) destinées à être montées sur le support central (2), les languettes (7) présentant respectivement au moins une fente (11) configurée pour dénuder un fil électrique (5) de sa

gaine isolante afin de raccorder électriquement l'âme conductrice du fil électrique (5) à la languette (7).

[Revendication 5]

Stator (1) pour machine électrique (100), caractérisé en ce qu'il comporte :

- un support central (2) comportant une pluralité de dents (6) sur lesquelles une bobine (3) respective est destinée à être montée,
- un dispositif d'interconnexion électrique (8) selon la revendication 4, monté sur le support central (2), et
- une pluralité de bobines (3) selon l'une des revendications 1 à 3, montées sur lesdites dents (6), les deux extrémités (5a, 5b) des enroulements de fil électrique (5) de chaque bobine (3) étant raccordées au dispositif d'interconnexion électrique (8) au moyen de connecteurs auto-dénudant respectifs.

[Revendication 6]

Stator (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que les ouvertures des logements (9) des embases (4b) des supports individuels (4) de bobines (3) destinées à recevoir les languettes (7) du dispositif d'interconnexion électrique (8) et les fentes (11) des languettes (7) sont orientées radialement afin de permettre un assemblage radial des connecteurs auto-dénudant ou les ouvertures des logements (9) des embases (4b) des supports individuels (4) de bobines (3) destinées à recevoir les languettes (7) et les fentes (11) des languettes (7) sont orientées axialement afin de permettre un assemblage axial des connecteurs auto-dénudant.

[Revendication 7]

Machine électrique (100) comportant un rotor (200), caractérisée en ce qu'elle comporte un stator (1) selon l'une des revendications 5 ou 6.

[Revendication 8]

Procédé d'assemblage d'un stator (1) selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisé en ce que les connexions électriques des bobines (3) au dispositif d'interconnexion électrique (8) sont réalisées par l'insertion des languettes (7) de connecteur auto-dénudant du dispositif d'interconnexion électrique (8) dans une embase (4b) respective de connecteur auto-dénudant d'une bobine (3).

[Revendication 9]

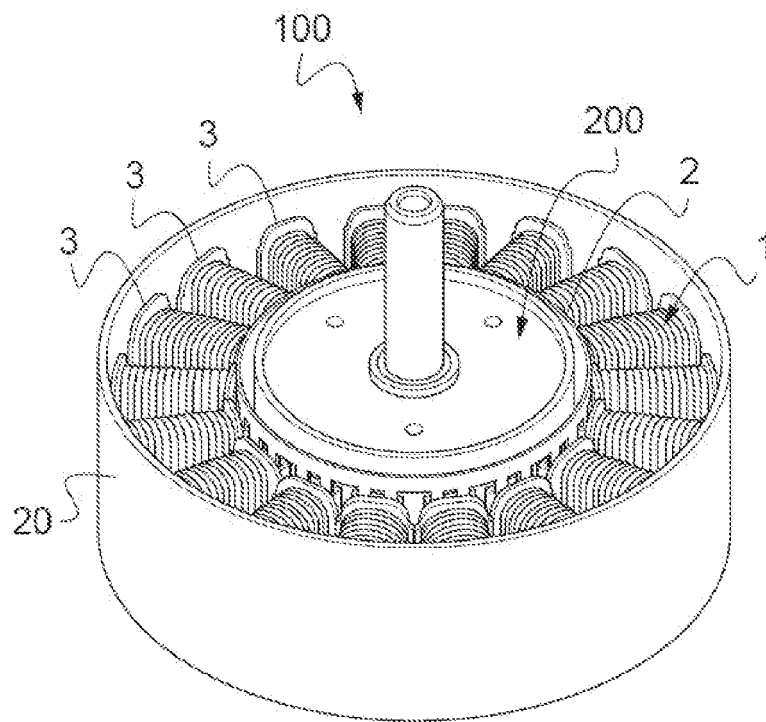
Procédé d'assemblage selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'on assemble d'abord deux bobines (3) diamétralement opposées sur une dent (6) respective du support central (2) par insertion radiale et on pivote le support central (2) autour de son axe (I-I) pour assembler deux autres bobines (3) diamétralement opposées.

[Revendication 10]

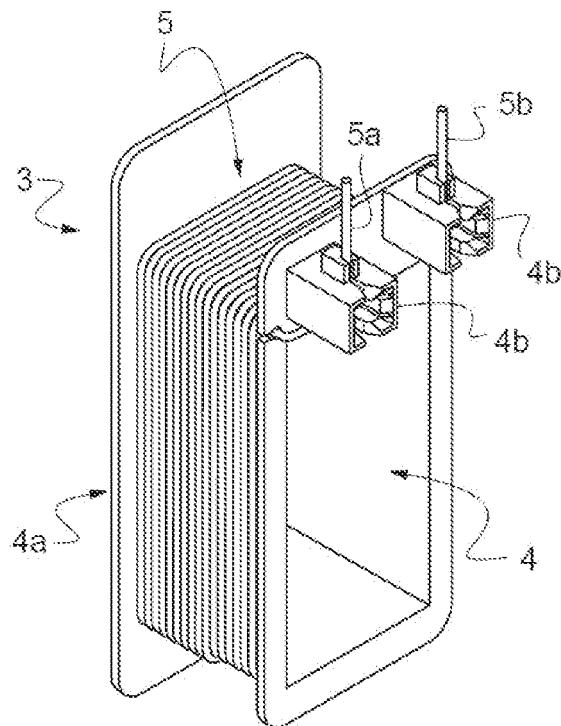
Procédé d'assemblage selon la revendication 8, caractérisé en ce que les bobines (3) sont d'abord montées sur les dents (6) du support central

(2), puis on monte axialement le dispositif d'interconnexion électrique (8) sur le support central (2) pour connecter électriquement les deux extrémités (5a, 5b) de toutes les bobines (3) au dispositif d'interconnexion électrique (8).

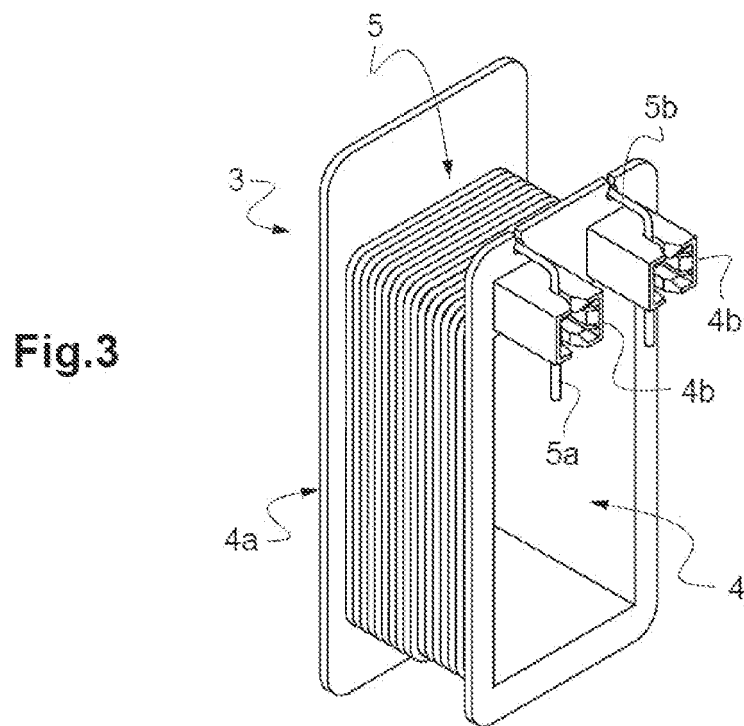
[Fig. 1]

Fig.1

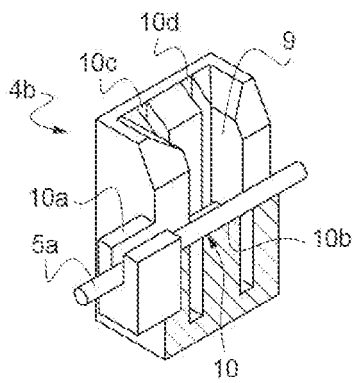
[Fig. 2]

Fig.2

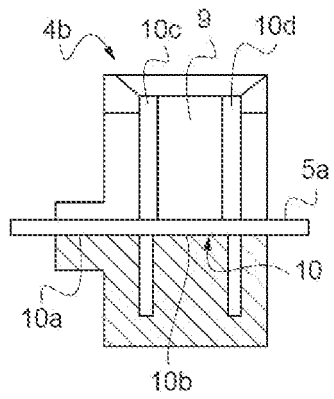
[Fig. 3]



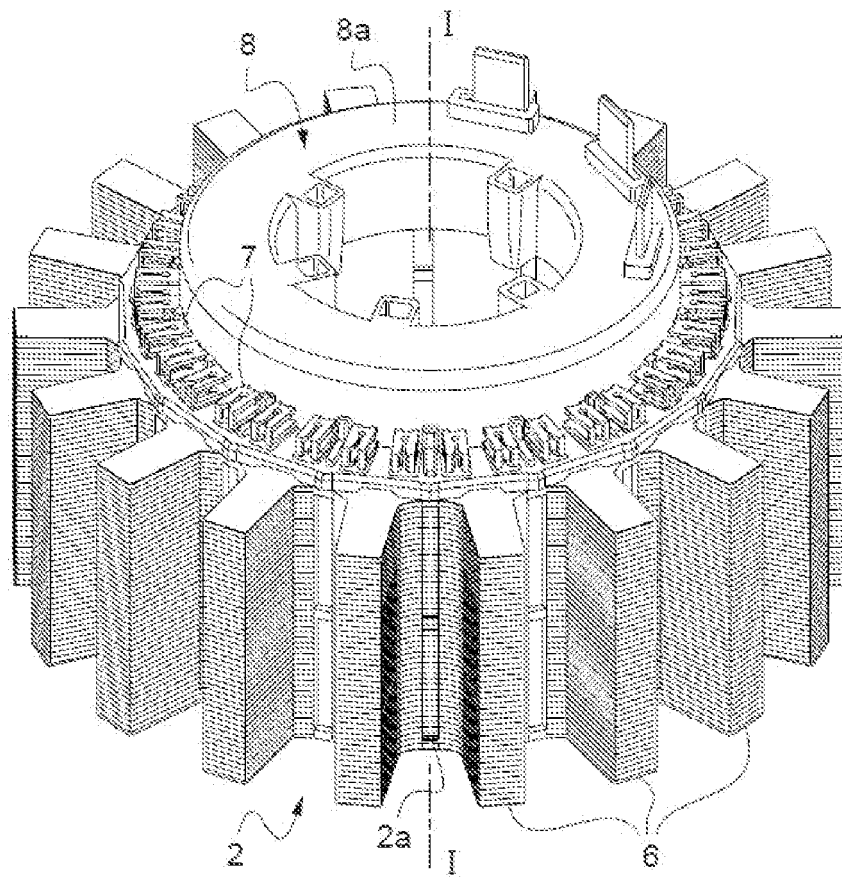
[Fig. 4A]

Fig.4A

[Fig. 4B]

Fig.4B

[Fig. 5]

Fig.5

[Fig. 6]

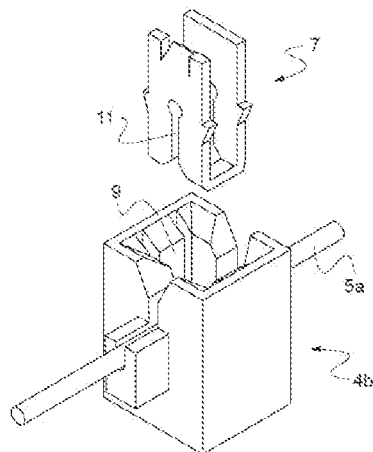
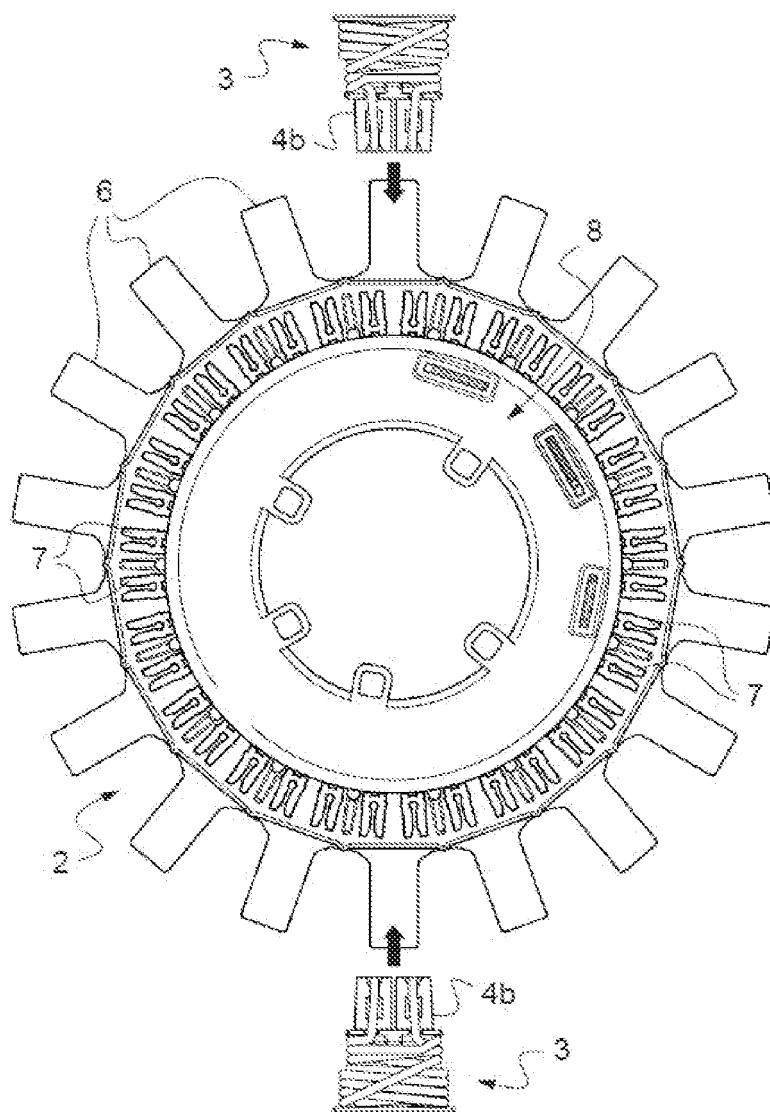
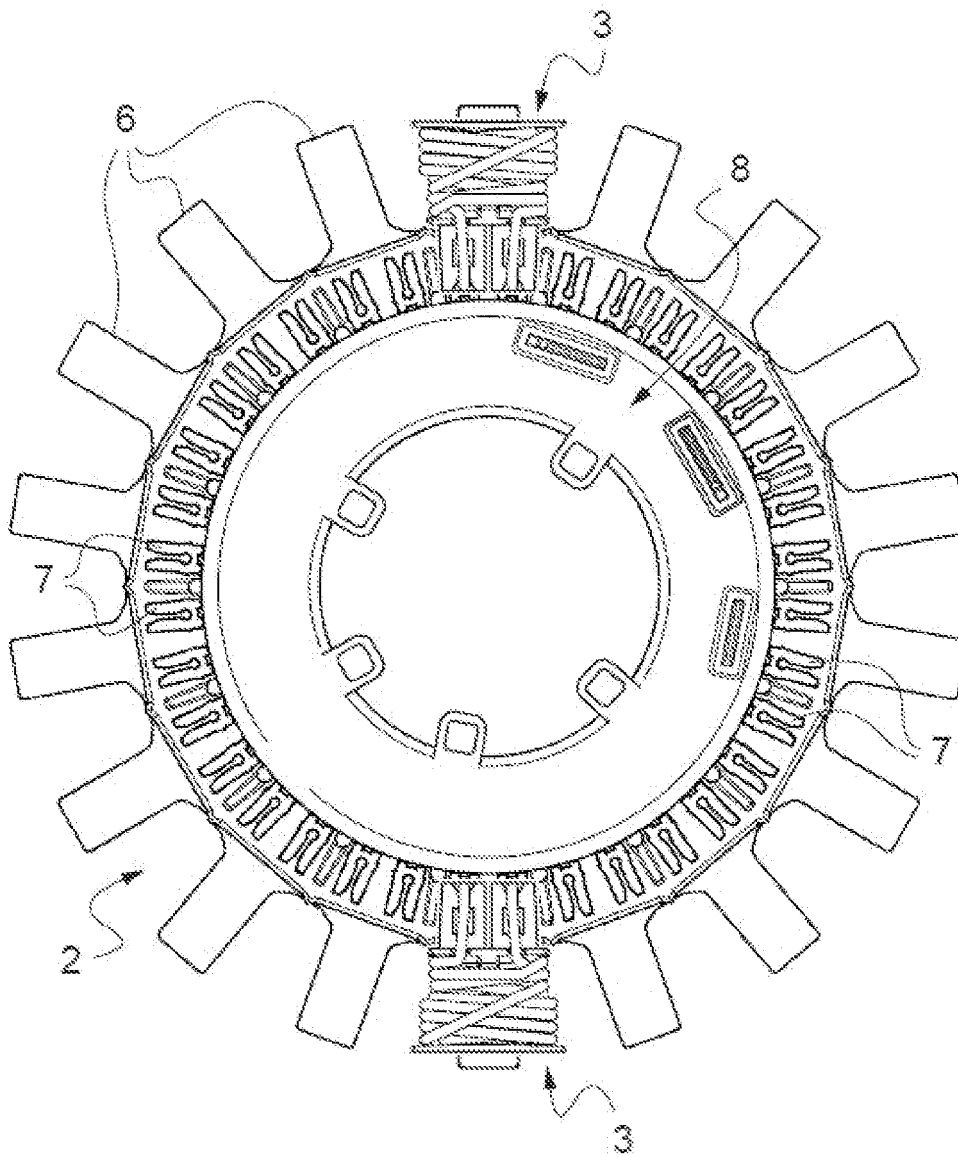


Fig. 6

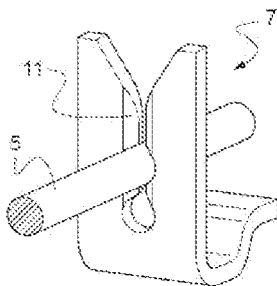
[Fig. 7]



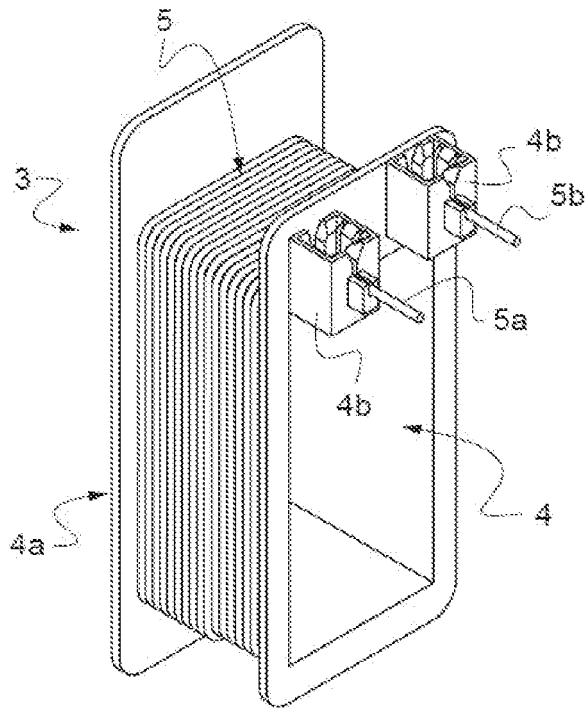
[Fig. 8]

Fig.8

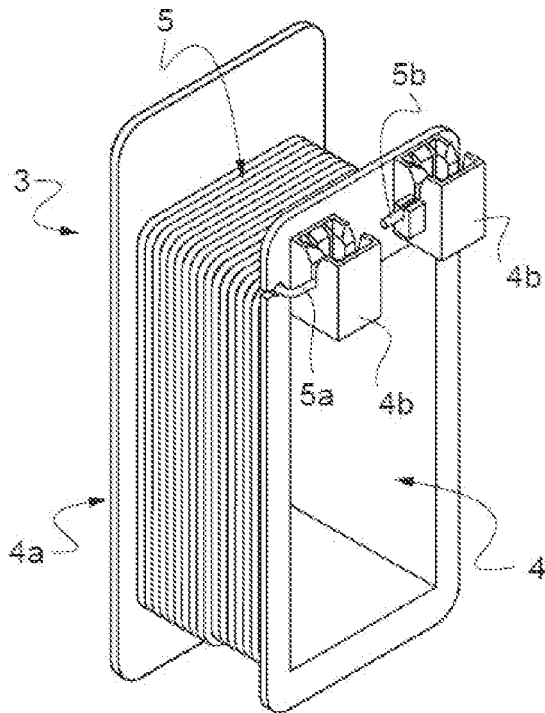
[Fig. 9]

**Fig.9**

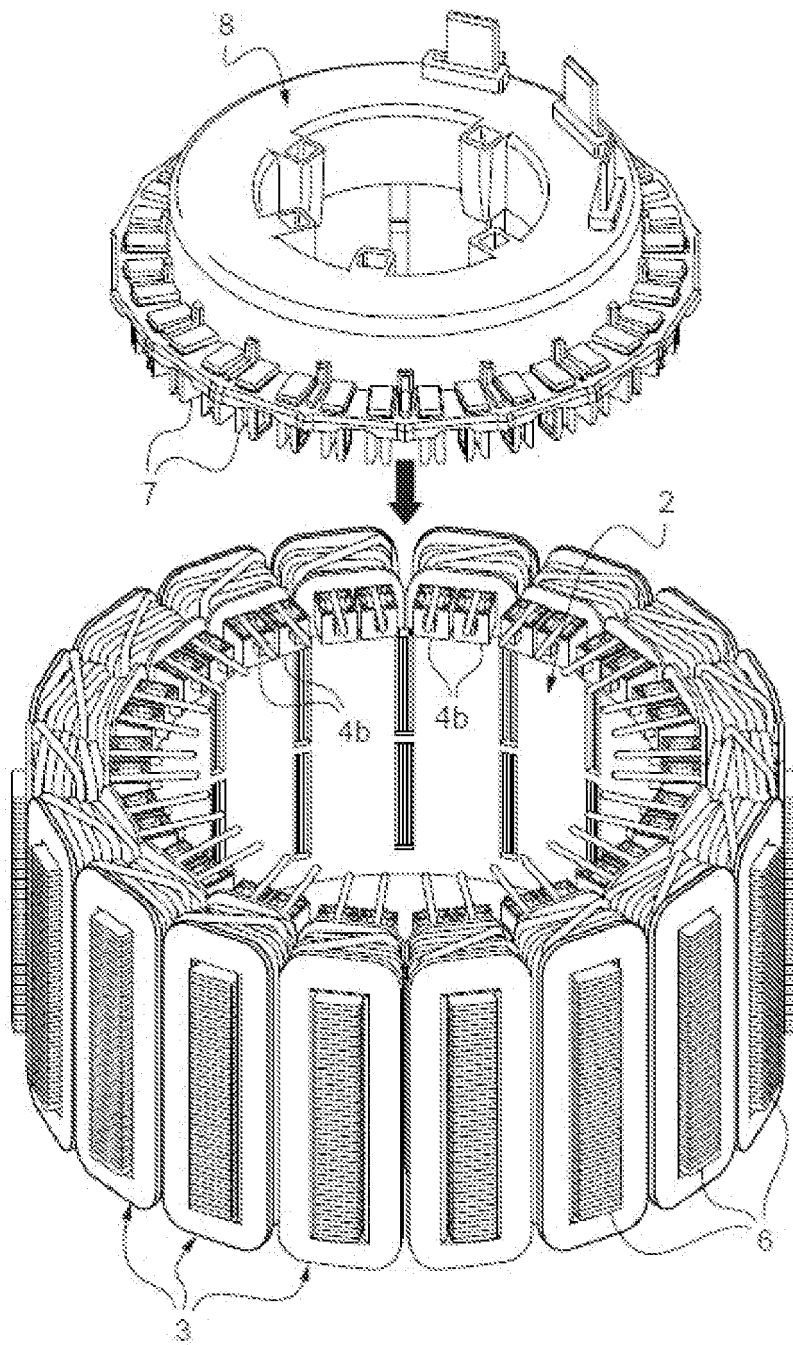
[Fig. 10]

Fig.10

[Fig. 11]

Fig.11

[Fig. 12]

Fig.12

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 919272
FR 2305300

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	US 2015/249375 A1 (ANDRIEUX GAËL [CH]) 3 septembre 2015 (2015-09-03)	1, 3-5, 8-10	H02K 15/02 H02K 15/08
Y	* alinéa [0029] - alinéa [0038] * * alinéa [0042] - alinéa [0045] * * figures 1, 3-6 *	2, 6, 7	H02K 3/46 H02K 5/04

X	DE 10 2017 216075 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14 mars 2019 (2019-03-14) * revendications 1, 3, 9, 10, 12 * * figures 1-5 *	1, 4, 5, 8	

X	DE 10 2015 208425 A1 (BSH HAUSGERAETE GMBH [DE]) 19 novembre 2015 (2015-11-19)	1, 4, 5, 8	
Y	* revendications 1-9 * * figures 2-5 *	2	

X	US 2020/274405 A1 (CSOTI JANOS TAMAS [DE] ET AL) 27 août 2020 (2020-08-27) * revendications 1, 3, 7, 8, 12, 14 * * figures 1-6 *	1, 4, 5, 8	

Y	FR 3 127 656 A1 (VALEO SYSTEMES D'ESSUYAGE [FR]) 31 mars 2023 (2023-03-31) * alinéa [0028] * * figures 1-4 * * revendication 1 *	6, 7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H02K

Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 novembre 2023		Maas, Erik	
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 2305300 FA 919272**

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 **21-11-2023**
 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
US 2015249375 A1	03-09-2015	EP 2901542 A2	05-08-2015
		FR 2996072 A1	28-03-2014
		JP 6416767 B2	31-10-2018
		JP 2015530864 A	15-10-2015
		US 2015249375 A1	03-09-2015
		WO 2014049218 A2	03-04-2014

DE 102017216075 A1	14-03-2019	CN 111052559 A	21-04-2020
		DE 102017216075 A1	14-03-2019
		WO 2019052782 A1	21-03-2019

DE 102015208425 A1	19-11-2015	CN 203933265 U	05-11-2014
		DE 102015208425 A1	19-11-2015

US 2020274405 A1	27-08-2020	CN 111095733 A	01-05-2020
		DE 102017216084 A1	14-03-2019
		EP 3682530 A1	22-07-2020
		US 2020274405 A1	27-08-2020
		WO 2019052899 A1	21-03-2019

FR 3127656 A1	31-03-2023	FR 3127656 A1	31-03-2023
		WO 2023052605 A1	06-04-2023
