

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
27 octobre 2016 (27.10.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/170276 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H02K 3/28 (2006.01) *H02K 3/52* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/050931

(22) Date de dépôt international :
21 avril 2016 (21.04.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1553582 22 avril 2015 (22.04.2015) FR

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

(72) Inventeurs : HANQUEZ, Michaël; Résidence du Bellay,
43 rue Paul-François AVET, 94000 Creteil (FR). LEROY,
Virginie; 5 Roclade de Blancheville, 93330 Neuilly Sur
Marne (FR).

(74) Mandataire : VAUFLEURY, Guillaume; Valeo Equipe-
ments Electriques Moteur, 2 rue André Boulle, 94046 Cre-
teil Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,
MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Publiée :

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

(54) Title : ELECTRICAL CONNECTION DEVICE FOR A ROTARY ELECTRIC MACHINE AND CORRESPONDING ROTARY ELECTRIC MACHINE

(54) Titre : DISPOSITIF DE CONNEXION ELECTRIQUE POUR MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE ET MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE CORRESPONDANTE

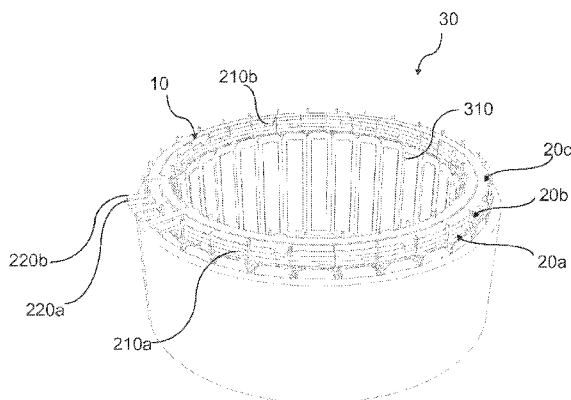


Figure 6

(57) Abstract : The invention concerns an electrical connection device (10) characterised in that it comprises at least two sub-assemblies (20a, 20b), each sub-assembly (20a, 20b) comprising two electrically conductive elements, a plurality of connectors (210a, 210b) capable of conducting an electric current and linked mechanically to each of the conductive elements, the connectors (210a, 210b) being disposed to either side of the device (10), and an insulating shroud partially covering the conductive elements, the sub-assemblies (20a, 20b) being stacked.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif (10) de connexion électrique caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux sous-ensembles (20a, 20b), chaque sous-ensemble (20a, 20b) comportant deux éléments électrique-ment conducteurs, une pluralité de connecteurs (210a, 210b) aptes à conduire un courant électrique et reliés mécaniquement à chacun des éléments conducteurs, les connecteurs (210a, 210b) étant disposés de part et d'autre du dispositif (10), et une enveloppe isolante recouvrant partiellement les éléments conducteurs, les sous-ensembles (20a, 20b) étant superposés.

WO 2016/170276 A1

DISPOSITIF DE CONNEXION ELECTRIQUE POUR MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE ET MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE CORRESPONDANTE

5 DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

La présente invention vise un dispositif de connexion électrique pour machines électriques tournantes tels que les moteurs, les alternateurs et les altermo-
démarrateurs. La présente invention vise également une machine électrique tournante
10 correspondante.

L'invention trouve une application particulièrement avantageuse dans le domaine des altermo-démarrateurs utilisés dans des systèmes dits "hybrides" destinés à participer à la propulsion des véhicules hybrides. Ces systèmes comportent à cet effet un moteur thermique entraînant mécaniquement en rotation l'alternateur destiné
15 à fournir, quand cela est nécessaire, de l'énergie électrique à des batteries d'alimentation ou de participer à la propulsion du véhicule.

ETAT DE LA TECHNIQUE

20 On connaît des machines électriques tournantes comportant un stator et un rotor solidaire d'un arbre dans lesquelles chaque bobine présente sur le stator est reliée à une source de courant par des câbles électriques constitués d'un matériau conducteur tel que le cuivre souvent entouré d'une enveloppe isolante.

Pour un moteur triphasé comportant trois phases U, V et W, il est connu
25 d'utiliser un câble électrique à trois fils délivrant un courant triphasé puis, par l'intermédiaire d'un couplage étoile ou triangle de relier chaque bobine ou chaque série de bobines par un câble à la phase correspondante. Ainsi, la première bobine, ou série de bobine, sera reliée à la phase U, la deuxième bobine à la phase V et la troisième bobine à la phase W.

30 Ces systèmes présentent l'inconvénient de devoir connecter à l'aide de câbles électriques toutes les bobines du stator, ce qui crée un encombrement. Cet encombrement rend difficile les opérations de soudage qui consistent habituellement en des soudures en forme de « V » réalisées sur chaque connecteur. Le montage

constitue alors une étape longue et génératrice d'erreurs. De plus, ces systèmes ne permettent pas la standardisation des éléments conducteurs et isolants.

On connaît des systèmes de connexion électrique rigides de forme annulaire tels que décrits dans la demande de brevet américain N° US 2008/0150377 (A1) qui
5 comportent des connexions vers les bobines sur la périphérie externe uniquement ou tels que décrits dans la demande de brevet européen N° EP 2 677 634 (A1) qui comportent des connexions sur la périphérie interne uniquement. Ces systèmes de connexion électrique comportent quatre anneaux conducteurs empilés axialement les uns sur les autres et isolés entre eux. Trois de ces anneaux sont destinés à être
10 reliés aux trois phases U, V et W de la machine électrique tournante et un quatrième anneau est destiné à être relié au neutre de la machine. Ces systèmes électriques sont destinés à relier une machine électrique tournante à l'alimentation électrique par un couplage dit en étoile. Ces systèmes ne permettent pas la mise en place d'autres types de couplages et présentent un encombrement important dû aux multiples
15 connexions disposées exclusivement sur une périphérie du système. Ces systèmes sont composés d'un assemblage de pièces dissemblables et par conséquent ne permettent pas non plus la standardisation.

Aucun des systèmes actuels ne permet de répondre simultanément à tous les besoins requis, à savoir de permettre un contrôle direct des phases d'une machine
20 électrique tournante, notamment l'aide d'un onduleur à double pont, tout en réduisant l'encombrement et le risque de proximité électrique.

OBJET DE L'INVENTION

25 La présente invention vise à remédier à tout ou partie de ces inconvénients. Elle a pour objet de réaliser le couplage électrique du stator ainsi que la liaison électrique avec une source d'alimentation.

A cet effet, selon un premier aspect, la présente invention vise un dispositif de connexion électrique qui comporte au moins deux sous-ensembles, chaque sous-
30 ensemble comportant :

- deux éléments électriquement conducteurs,
- une pluralité de connecteurs aptes à conduire un courant électrique et reliés mécaniquement à chacun des éléments conducteurs, les connecteurs étant disposés de part et d'autre du dispositif, et

- une enveloppe isolante recouvrant partiellement les éléments conducteurs, les sous-ensembles étant superposés.

Grâce à ces dispositions, le dispositif de connexion peut établir une connexion électrique avec au moins deux bobines. Chaque sous-ensemble est associé, au
5 moyen d'un connecteur apte à conduire un courant électrique, aux bobines d'une même phase. Chaque sous-ensemble comporte deux éléments électriques conducteurs ou traces, et chacun des éléments électriques permet une connexion simple à un port d'un onduleur à double pont. En d'autres termes, les bobines d'une même phase sont toutes connectées en entrée à un des éléments conducteurs et en
10 sortie à l'autre élément conducteur du même sous-ensemble. L'utilisation de l'onduleur à double pont, également appelé « *full bridge* » en terminologie anglo-saxonne, permet de réduire l'ampérage nécessaire au fonctionnement du moteur d'un facteur de racine de trois et ainsi de limiter l'échauffement thermique. En d'autres termes, chaque sous-ensemble correspond à une phase de la machine
15 électrique tournante.

En mode moteur, l'alimentation contrôlée en courant phase par phase par l'onduleur à double pont permet la mise en rotation du rotor. En mode alternateur, la rotation du rotor induit un courant électrique peut être collecté par l'onduleur.

Chaque sous-ensemble comporte une enveloppe isolante qui recouvre
20 partiellement les deux éléments conducteurs. Grâce à ces dispositions, les éléments conducteurs sont isolés électriquement entre eux, que ce soit entre éléments d'un même sous-ensemble ou entre éléments conducteurs disposés sur deux sous-ensembles successifs.

Dans des modes de réalisation, le dispositif comporte trois sous-ensembles.
25 Grâce à ces dispositions, le dispositif peut être utilisé pour former une machine électrique tournante. Dans le cas d'un stator triphasé, la superposition des trois sous-ensembles formant chacun une phase du stator permet de réaliser les trois phases du stator.

Dans des modes de réalisation, les éléments conducteurs sont en forme
30 d'anneau.

Grâce à ces dispositions, le dispositif est adapté à la forme du stator d'une machine électrique tournante.

Dans des modes de réalisation, une section de l'anneau formée par les éléments conducteurs est tronquée.

Grâce à ces dispositions, une section du sous-ensemble ne comporte pas d'élément conducteur. Préférentiellement, cette section correspond à l'arc de cercle compris entre deux bobines successives sur un même sous-ensemble. Grâce à ces dispositions, la section tronquée forme un espace moins encombré physiquement et électriquement.

Dans des modes de réalisation, dans lequel les sous-ensembles comprennent chacun un connecteur de sortie destiné à être relié à un équipement électrique par exemple un onduleur et les sous-ensembles sont disposés les uns sur les autres avec un décalage angulaire de manière à ce que les connecteurs de sortie soient écartés entre eux dudit décalage angulaire.

Grâce à ces dispositions, les connecteurs faisant partie de deux sous-ensembles superposés l'un par rapport à l'autre sont décalés de manière à espacer les connecteurs. Dans cette configuration, l'accès aux connecteurs est facilité lors des opérations de soudure et l'encombrement physique ainsi que l'encombrement électrique sont réduits.

Dans des modes de réalisation, les éléments conducteurs et/ou l'enveloppe isolante sont rigides.

Grâce à ces dispositions, le dispositif peut être manipulé plus facilement lors de son installation et avoir une meilleure tenue lors du fonctionnement.

Dans des modes de réalisation, les sous-ensembles sont identiques.

Grâce à ces dispositions, les sous-ensembles formant le dispositif, au nombre de deux, trois, cinq ou plus, en fonction du nombre de phases voulues, sont semblables. Les sous-ensembles peuvent alors être fabriqués en série selon le même procédé industriel, en utilisant les mêmes moules et outillages.

Grâce à ces dispositions, on peut contrôler directement chacune des phases sans utiliser de couplage. Selon ces dispositions, chaque sous-ensemble contrôle une seule phase. L'intensité est alors moins importante par rapport à un système utilisant un couplage en triangle ou en étoile, ce qui permet des sections de cuivre moins importante et un contrôle plus fin du moteur.

Dans des modes de réalisation, au moins une partie d'un élément électriquement conducteur est recouvert par une résine isolante.

Grâce à ces dispositions, on peut renforcer l'isolation d'un élément électriquement conducteur. Ces dispositions sont particulièrement avantageuses sur

le sous-ensemble le plus haut placé. Ces dispositions sont également avantageuses pour isoler les éléments conducteurs du brouillard salin.

Dans des modes de réalisation, le dispositif comporte des marques d'indexation sur au moins un sous-élément.

5 Grâce à ces dispositions, le positionnement des pièces les unes par rapport aux autres est clairement indiqué, ce qui facilite le montage du dispositif.

Dans des modes de réalisation, le dispositif comporte un moyen de refroidissement.

10 Grâce à ces dispositions, le dispositif est refroidi, de manière intermittente ou continue, de manière à éviter la surchauffe du dispositif.

Dans des modes de réalisation, le dispositif comporte un moyen de refroidissement par barbotage.

Grâce à ces dispositions, la chaleur du dispositif immergé dans un liquide de refroidissement est dissipée plus efficacement.

15 Selon un deuxième aspect, la présente invention vise une machine électrique tournante, qui comporte un dispositif de connexion objet de la présente invention.

Selon une réalisation, la machine électrique tournante comportant en outre un onduleur à double pont muni de ports, un stator doté d'un bobinage polyphasé, ledit bobinage comprenant pour chaque phase, un ensemble de bobines.

20 Selon cette réalisation, ledit onduleur est relié par un de ses ports en entrée de chacune des bobines d'une phase via l'élément électriquement conducteur d'un sous ensemble ; et relié par un autre de ses ports en sortie de chacune des bobines de la même phase via l'autre élément électriquement conducteur du même sous ensemble.

25 Les buts, avantages et caractéristiques particulières de cette machine électrique tournante objet de la présente invention étant similaires à ceux du dispositif objet de la présente invention, ils ne sont pas rappelés ici.

BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

30

D'autres avantages, buts et caractéristiques particulières de la présente invention ressortiront de la description non limitative qui suit d'au moins un mode de réalisation particulier du dispositif, objet de la présente invention, en regard des dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente, schématiquement et en vue perspective éclatée, un mode de réalisation d'un sous-ensemble, partie du dispositif objet de la présente invention,
- 5 - la figure 2 représente, schématiquement et en vue perspective, un mode de réalisation d'un sous-ensemble, partie du dispositif objet de la présente invention,
- la figure 3 représente, schématiquement et en vue plan, un mode de réalisation d'un sous-ensemble, partie du dispositif objet de la présente invention,
- 10 - la figure 4 représente, schématiquement et en vue perspective, un mode de réalisation du dispositif objet de la présente invention,
- la figure 5 représente, schématiquement et en vue plan, un mode de réalisation du dispositif objet de la présente invention, et
- La figure 6 représente, schématiquement et en vue perspective, d'un stator
15 d'une machine tournante comportant le dispositif objet de la présente invention.

DESCRIPTION D'EXEMPLES DE REALISATION DE L'INVENTION

20

La présente description est donnée à titre non limitatif, chaque caractéristique d'un mode de réalisation pouvant être combinée à toute autre caractéristique de tout autre mode de réalisation de manière avantageuse.

On note que le terme « un » est partout utilisé au sens de « au moins un ».

25

On observe, en figures 1, 2 et 3, un sous-ensemble 20a qui comprend deux éléments conducteurs 205a et 205b de forme annulaire et disposés en cercles concentriques. L'élément conducteur 205a est disposé à la périphérie extérieure du sous-ensemble 20a. Dix connecteurs 210a s'étendent en saillie vers l'extérieur du sous-ensemble 20a. L'élément conducteur 205b est disposé à la périphérie intérieure
30 du sous-ensemble 20a. Dix connecteurs 210b s'étendent en saillie vers l'intérieur du sous-ensemble 20a. Les éléments conducteurs 205a et 205b sont formés d'un matériau conducteur. Dans des modes de réalisation préférentiels, les éléments conducteurs 205a et 205b sont formés d'une fine plaque de cuivre.

Les dix connecteurs 210a et les dix connecteurs 210b sont par exemple formés de cuivre et intégrés aux éléments conducteurs 205a et 205b. Dans ce mode de réalisation préférentiel, l'élément conducteur 205a et les dix connecteurs 210a forment une même pièce qui est moulée en une même étape de fabrication. De même, l'élément conducteur 205b et les dix connecteurs 210b forment une même pièce.

Dans ce mode de réalisation particulier, deux connecteurs successifs disposés sur un même élément conducteur sont espacés angulairement entre eux de trente-six degrés. Chaque connecteur est placé avantageusement pour pouvoir être connecté à une bobine. Dans ce mode de réalisation dix bobines (non représentées) sont associées en entrée aux dix connecteurs 210a et en sortie aux dix connecteurs 210b. On note que le décalage angulaire entre deux connecteurs successifs 210a ou deux connecteurs successifs 210b correspond à l'espace compris entre deux bobines successives aussi appelé espace inter-dent.

Dans des modes de réalisation alternatifs les connections réalisées sur les bobines (non représentées) peuvent être inversées de sorte que les entrées des bobines soient reliées aux connecteurs 210b de l'élément conducteur 205b et les sorties aux connecteurs 210a de l'élément conducteur 205a.

Dans des modes de réalisation alternatifs, le sous-ensemble 20a peut comporter tout autre nombre de connecteurs 210a et 210b en fonction du nombre de bobines présentes sur la machine électrique tournante sur lequel il est monté.

Dans ce mode de réalisation, l'anneau formé par les éléments conducteurs 205a et 205b est tronqué de manière à former un arc de cercle. Avantageusement, la section tronquée est de trente-six degrés environ. La section tronquée correspond à l'espacement entre deux connecteurs successifs 210a ou deux connecteurs successifs 210b.

Dans ce mode de réalisation, le connecteur de sortie 220a situé à l'extrémité de la section tronquée de l'élément conducteur 205a est de forme allongée orientée vers l'extérieur de manière à pouvoir être connecté à une source d'alimentation. Le connecteur de sortie 220b situé à l'extrémité de la section tronquée de l'élément conducteur 205b forme un coude en angle droit autour de l'élément conducteur 205a et a une forme allongée de sorte qu'il forme une saillie vers l'extérieur du sous-ensemble 20a.

Avantageusement, les deux éléments conducteurs 205a et 205b sont décalés angulairement pour faciliter la saillie du connecteur 220b.

Le sous-ensemble 20a comporte une enveloppe isolante 215 qui recouvre partiellement les éléments conducteurs 205a et 205b. Dans des modes de réalisation
5 préférentiels, la matière isolante 215 est en matière plastique, préférentiellement en polypropylène plus particulièrement en PPs (Acronyme de polypropène syndiotactique) ou en PPa (Acronyme de polypropylène alvéolaire).

Dans ce mode de réalisation, l'enveloppe isolante 215 présente une forme d'anneau de diamètre similaire à celui de l'anneau formé par les éléments
10 conducteurs 205a et 205b. L'enveloppe isolante 215 présente deux cavités séparées par une protubérance.

Dans ce mode de réalisation l'enveloppe isolante 215 est une pièce de plastique moulée rigide. Les deux cavités dans l'enveloppe isolante 215 permettent d'insérer les éléments conducteurs 205a et 205b. Ainsi, les deux éléments
15 conducteurs 205a et 205b sont isolés électriquement l'un de l'autre et des éléments conducteurs présents sur les autres sous-ensembles.

L'attache entre l'enveloppe isolante 215 et les éléments conducteurs 205a et 205b est réalisée par un système de clip. Dans des modes de réalisation alternatifs, la fixation est réalisée par une colle ou tout autre système d'attache.

On observe, en figures 4 et 5, un dispositif 10 de connexion électrique qui
20 comporte trois sous-ensembles 20a, 20b et 20c. Avantageusement, les trois sous-ensembles sont des pièces identiques de sorte à réduire les coûts de production.

Cette configuration comportant trois sous-ensembles 20a, 20b et 20c est utilisée pour alimenter une machine électrique tournante triphasée, chaque sous-
25 ensemble étant configuré pour alimenter une phase.

Dans des modes de réalisation alternatifs, on a deux, cinq ou sept sous-ensembles pour alimenter respectivement deux, cinq ou sept phases.

Les trois sous-ensembles 20a, 20b et 20c sont superposés les uns sur les autres. Le sous-ensemble 20b est posé sur le sous-ensemble 20a en décalage
30 angulaire de 12 degrés dans le sens horaire par rapport au sous-ensemble 20a. Le sous-ensemble 20c est posé sur le sous-ensemble 20b en décalage angulaire de 12 degrés, dans le sens horaire, par rapport au sous-ensemble 20b. Cette configuration permet de créer un décalage entre les trois sous-ensembles qui distribue de manière régulière les connecteurs 210a et 210b sur l'ensemble de la circonférence.

Le décalage de 12 degrés entre chacun des sous-ensembles découle directement du décalage entre chacune des bobines du stator. En effet, chaque sous-ensemble comporte dix connecteurs 210a sur sa périphérie extérieure, le dispositif comporte au total trente connecteurs sur sa périphérie extérieure, chacun
5 décalé angulairement de 12 degrés environ ($360 / 30 = 12$ degrés) et chacun configuré pour alimenter une bobine en entrée. Chaque sous-ensemble 20a, 20b et 20c comporte dix connecteurs 210b, le dispositif comporte au total trente connecteurs 210b sur sa périphérie intérieure, chacun décalé angulairement de 12 degrés environ ($360 / 30 = 12$ degrés) et chacun configuré pour être relié à une sortie
10 de bobine. On note que les trois connecteurs de sortie 220a et les trois connecteurs de sortie 220b configurés pour être chacun relié indépendamment à un port d'une source d'alimentation électrique alternative, par exemple un onduleur. Pour cela, ils avantageusement sont tous décalés entre eux de sorte que le montage est facilité et que les risques d'interactions électriques entre connecteurs sont réduits.

15 Par exemple, le connecteur 210b de la périphérie intérieure et le connecteur 210a de la périphérie extérieure destinés à connecter une même bobine sont sensiblement alignés radialement.

Dans des modes de réalisation alternatifs, une résine isolante est coulée sur au moins une partie d'un sous-ensemble. La résine isolante est en polyuréthane, en
20 époxyde ou en tout autre matériau qui présente des caractéristiques d'isolation et de protection thermique et/ou de protection à l'humidité.

Dans des modes de réalisation, le dispositif 10 comporte des marques d'indexation sous la forme d'encoche, de saillies ou de traces d'encre sur les sous-ensembles 20a, 20b et 20c. Les marques d'indexations sont des repères utilisés lors
25 du montage pour faciliter l'assemblage des sous-ensembles. Avantageusement, les sous-ensembles comportent des saillies sur leurs parties supérieures et des encoches sur leurs parties inférieures de manière à guider le montage par emboîtement des différents sous-ensembles.

Dans des modes de réalisation, le dispositif 10 comporte un moyen de refroidissement. Le moyen de refroidissement peut être un moyen qui crée une
30 circulation de l'air sur le dispositif de manière à favoriser les échanges thermiques.

Dans des modes de réalisation, le moyen de refroidissement est un moyen de refroidissement par barbotage, configuré pour limiter l'échauffement thermique du dispositif par immersion dans un liquide caloporteur. On observe en figure 6, une

machine tournante 30 comportant le dispositif 10 objet de la présente invention. Dans ce mode de réalisation, la machine électrique tournante est triphasée. Chaque phase de la machine est contrôlée par un onduleur à double pont 20a, 20b et 20c. Les trois sous-ensembles 20a, 20b et 20c formant le dispositif 10 sont superposés
5 les uns sur les autres. Chaque sous-ensemble est connecté à dix bobines 310 et forme une phase. Chaque bobine est reliée en entrée sur un connecteur 210b en périphérie intérieure et en sortie sur le connecteur le plus proche de la périphérie extérieure 210a.

Dans des modes de réalisation avantageux, la connexion entre ladite bobine
10 et le connecteur est réalisée par une patte conductrice rigide qui émerge de la bobine et que l'on soude au connecteur. Dans d'autres modes de réalisation, un fil souple conducteur est utilisé pour relier le connecteur à la bobine.

Dans des modes de réalisation avantageux, le dispositif 10 est maintenu sur la machine tournante 30 par un système de clip qui facilite le montage. Dans d'autres
15 modes de réalisation, la fixation entre le dispositif 10 et la machine tournante 30 est réalisée par soudage ou collage.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (10) de connexion électrique caractérisé en ce qu'il comporte au moins
5 deux sous-ensembles (20a, 20b), chaque sous-ensemble (20a, 20b) comportant :
- deux éléments électriquement conducteurs (205a, 205b),
 - une pluralité de connecteurs (210a, 210b) aptes à conduire un courant électrique et reliés mécaniquement à chacun des éléments conducteurs (205a, 205b), les connecteurs (210a, 210b) étant disposés de part et d'autre
10 du dispositif (10), et
 - une enveloppe isolante (215) recouvrant partiellement les éléments conducteurs (205a, 205b),
- les sous-ensembles (20a, 20b) étant superposés.
- 15 2. Dispositif (10), selon la revendication 1, qui comporte trois sous-ensembles (20a, 20b, 20c).
3. Dispositif (10) selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel les éléments conducteurs (205a, 205b) sont en forme d'anneaux.
- 20 4. Dispositif (10) selon la revendication 3, dans lequel une section (220) de l'anneau formé par les éléments conducteurs (205a, 205b) est tronquée.
5. Dispositif (10) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel les sous-ensembles (20a, 20b) comprennent chacun un connecteur de sortie (220a, 220b)
25 destiné à être relié à un équipement électrique par exemple un onduleur et les sous-ensembles (20a, 20b) sont disposés les uns sur les autres avec un décalage angulaire de manière à ce que les connecteurs de sortie (220a, 220b) soient écartés entre eux dudit décalage angulaire.
- 30 6. Dispositif (10) selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel les éléments conducteurs (205a, 205b) et/ou l'enveloppe isolante (215) sont rigides.

7. Dispositif (10) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel les sous-ensembles (20a, 20b) sont identiques.

5 8. Dispositif (10) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel au moins une partie d'un élément électriquement conducteur (205a, 205b) est recouvert par une résine isolante.

9. Dispositif (10) selon l'une des revendications 1 à 8, qui comporte des marques d'indexations sur au moins un sous-élément (20a, 20b).

10

10. Machine électrique tournante qui comporte un dispositif (10) de connexion électrique tel que décrit dans l'une des revendications 1 à 9.

11. Machine électrique tournante (30) selon la revendication 10, qui comporte en
15 outre un onduleur à double pont muni de ports, un stator doté d'un bobinage polyphasé, ledit bobinage comprenant pour chaque phase un ensemble de bobines, ledit onduleur étant relié par un de ses ports en entrée de chacune des bobines d'une phase via l'élément électriquement conducteur (205a) d'un sous ensemble (20a) et ledit onduleur étant relié par un autre de ses ports en sortie de chacune des
20 bobines de la même phase via l'autre élément électriquement conducteur (205b) du même sous ensemble (20a).

1/3

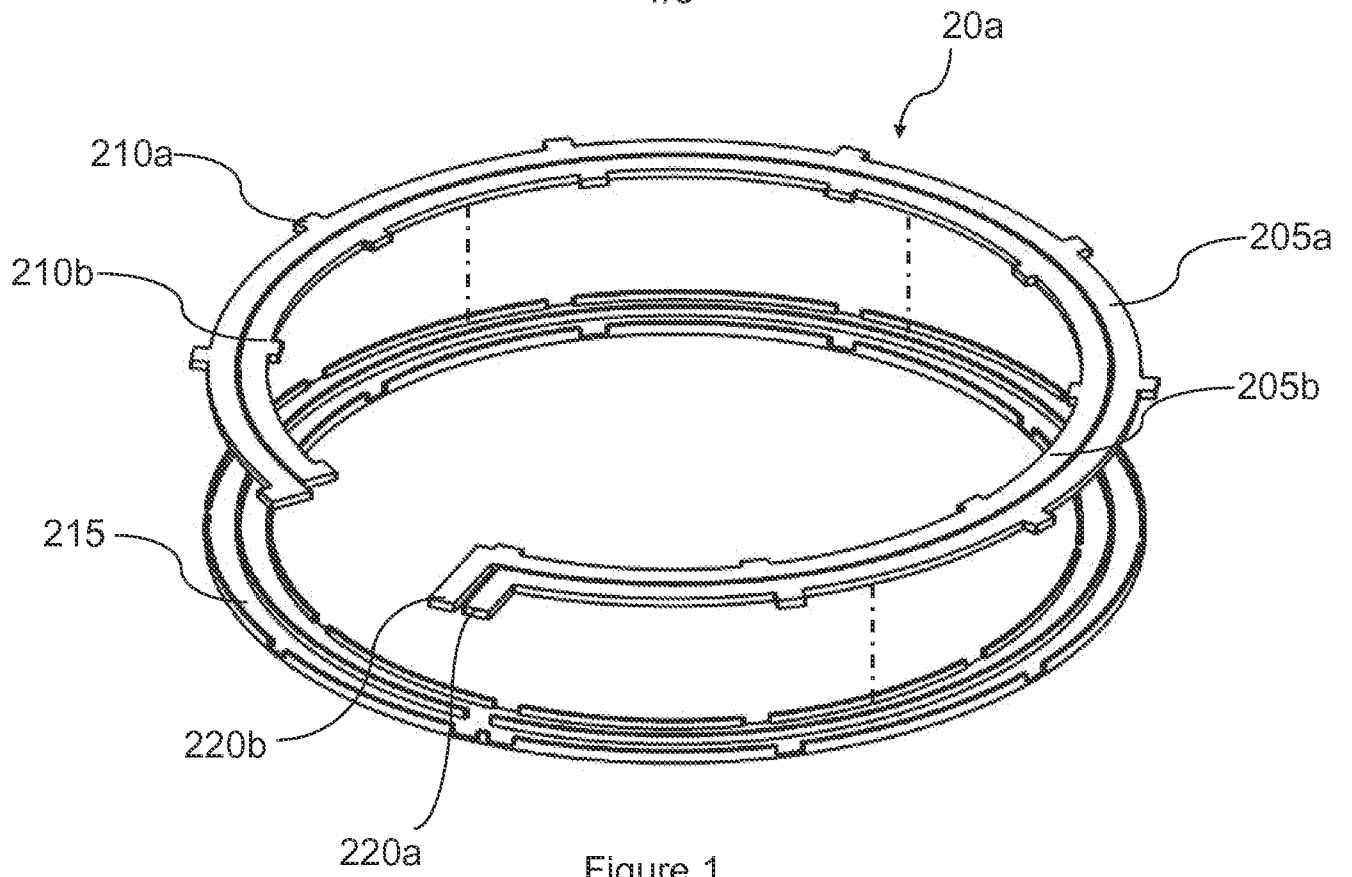


Figure 1

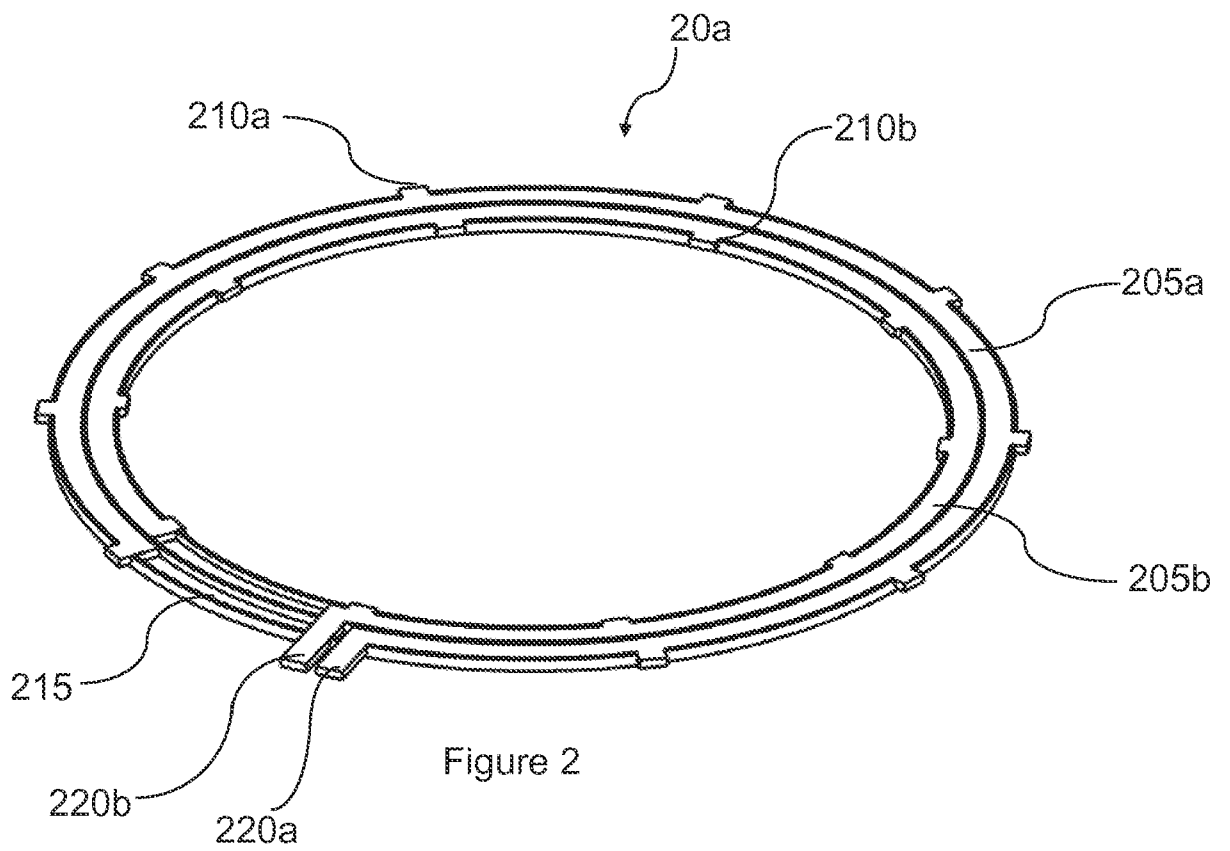


Figure 2

2/3

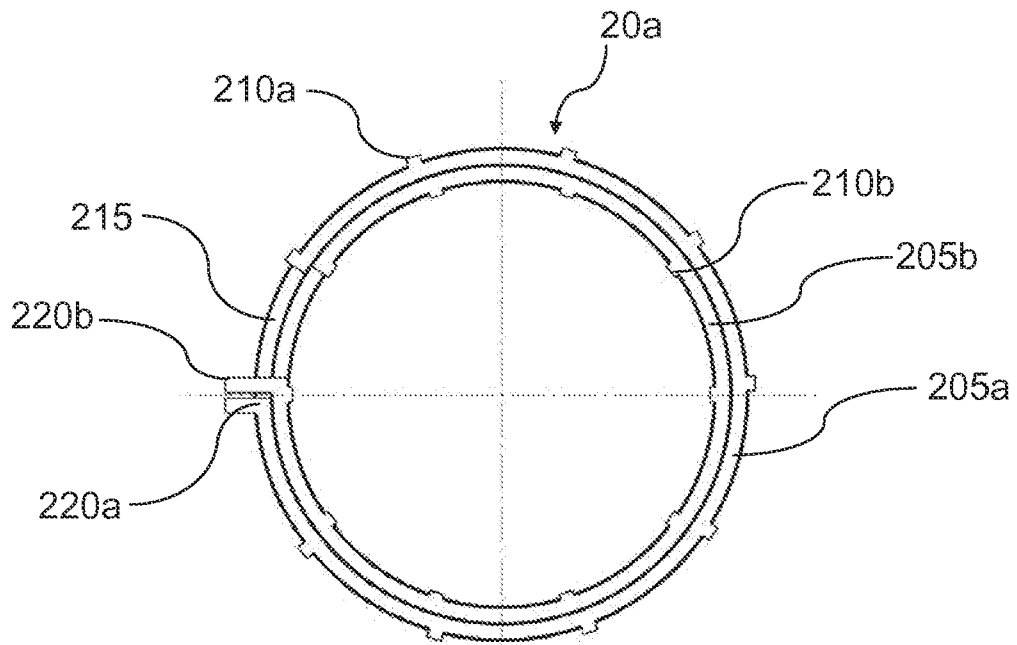


Figure 3

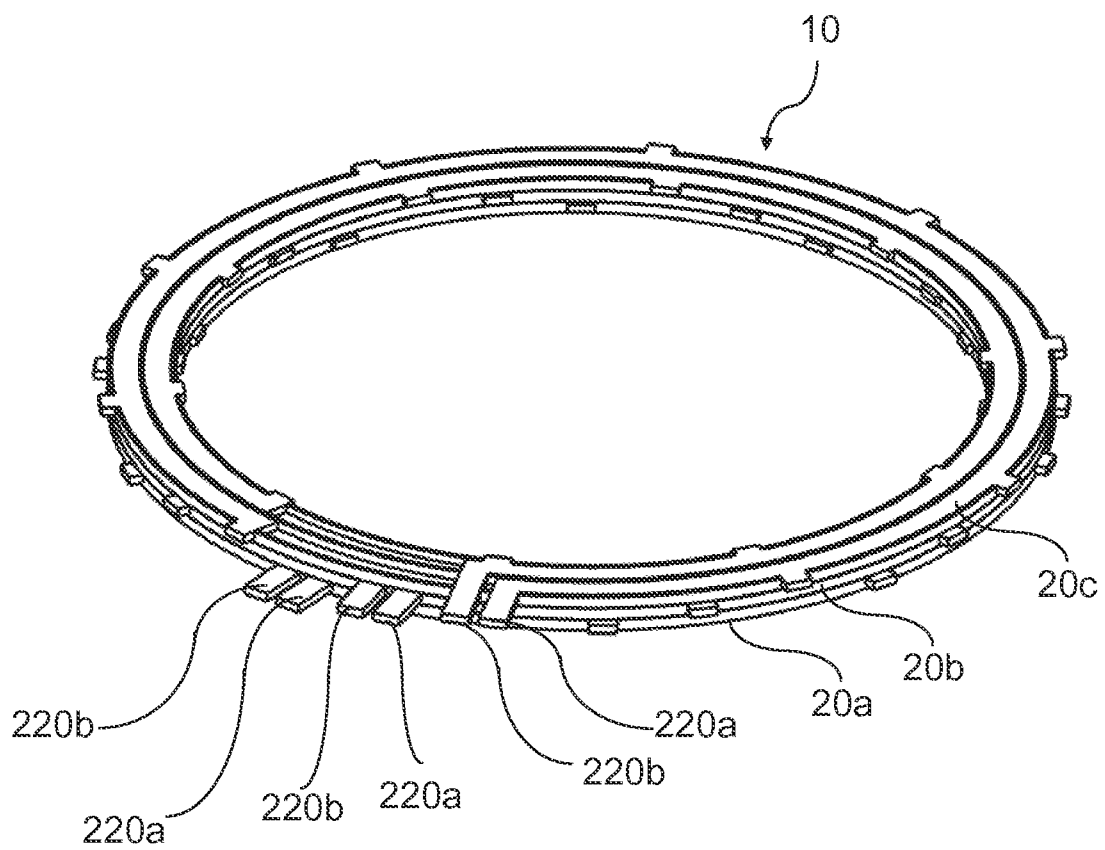


Figure 4

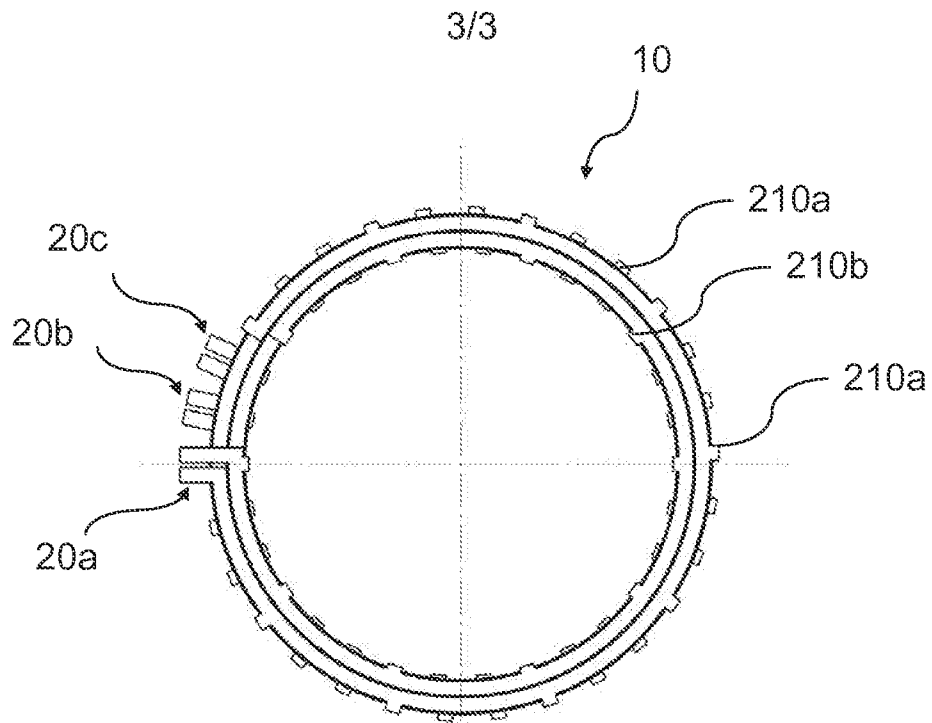


Figure 5

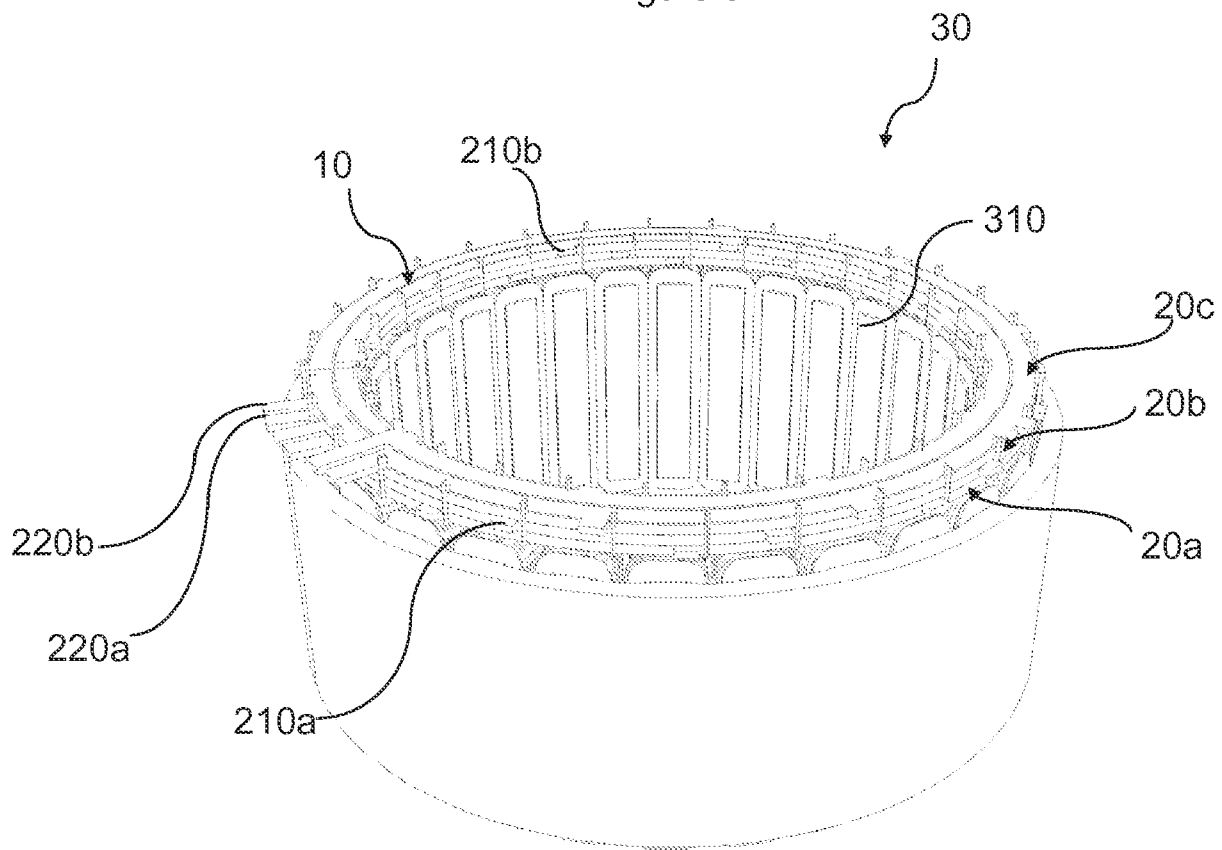


Figure 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2016/050931

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H02K3/28 H02K3/52
 ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H02K

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 811 634 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 25 July 2007 (2007-07-25) abstract paragraph [0008] - paragraph [0012] paragraph [0015] - paragraph [0016] figures 1-3	1-11
X	US 2007/273221 A1 (KINOSHITA NOBUO [JP] ET AL) 29 November 2007 (2007-11-29) abstract paragraph [0043] - paragraph [0044] figures 1,3,6,7 ----- -/-	1-11



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

30 June 2016

Date of mailing of the international search report

14/07/2016

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

Molnar, Sabinus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2016/050931

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2014/195643 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 11 December 2014 (2014-12-11) abstract page 5, line 10 - page 5, line 18 page 9, line 10 - page 10, line 18 figures 1-10 -----	1-11
X	JP 2010 233327 A (MITSUBA CORP) 14 October 2010 (2010-10-14) abstract paragraph [0008] - paragraph [0011] paragraph [0029] - paragraph [0048] figures 1-8 -----	1-11
A	EP 2 562 915 A2 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]) 27 February 2013 (2013-02-27) abstract paragraph [0009] - paragraph [0011] paragraph [0043] - paragraph [0048] paragraph [0055] - paragraph [0061] figures 1-23 -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2016/050931

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1811634	A1	25-07-2007	AT 555536 T 15-05-2012
		CN 101009441 A 01-08-2007	
		EP 1811634 A1 25-07-2007	
		US 2007188030 A1 16-08-2007	

US 2007273221	A1	29-11-2007	CN 101079566 A 28-11-2007
		JP 2007318885 A 06-12-2007	
		US 2007273221 A1 29-11-2007	

WO 2014195643	A1	11-12-2014	EP 3005535 A1 13-04-2016
		FR 3006823 A1 12-12-2014	
		WO 2014195643 A1 11-12-2014	

JP 2010233327	A	14-10-2010	JP 5460095 B2 02-04-2014
		JP 2010233327 A 14-10-2010	

EP 2562915	A2	27-02-2013	CN 102957250 A 06-03-2013
		EP 2562915 A2 27-02-2013	
		US 2013049501 A1 28-02-2013	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050931

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H02K3/28 H02K3/52
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
H02K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 1 811 634 A1 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 25 juillet 2007 (2007-07-25) abrégé alinéa [0008] - alinéa [0012] alinéa [0015] - alinéa [0016] figures 1-3	1-11
X	US 2007/273221 A1 (KINOSHITA NOBUO [JP] ET AL) 29 novembre 2007 (2007-11-29) abrégé alinéa [0043] - alinéa [0044] figures 1,3,6,7	1-11
	----- -/--	



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

30 juin 2016

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

14/07/2016

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

Molnar, Sabinus

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2014/195643 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 11 décembre 2014 (2014-12-11) abrégé page 5, ligne 10 - page 5, ligne 18 page 9, ligne 10 - page 10, ligne 18 figures 1-10 -----	1-11
X	JP 2010 233327 A (MITSUBA CORP) 14 octobre 2010 (2010-10-14) abrégé alinéa [0008] - alinéa [0011] alinéa [0029] - alinéa [0048] figures 1-8 -----	1-11
A	EP 2 562 915 A2 (SUMITOMO WIRING SYSTEMS [JP]) 27 février 2013 (2013-02-27) abrégé alinéa [0009] - alinéa [0011] alinéa [0043] - alinéa [0048] alinéa [0055] - alinéa [0061] figures 1-23 -----	1-11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/050931

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1811634	A1	25-07-2007	AT 555536 T	15-05-2012
			CN 101009441 A	01-08-2007
			EP 1811634 A1	25-07-2007
			US 2007188030 A1	16-08-2007

US 2007273221	A1	29-11-2007	CN 101079566 A	28-11-2007
			JP 2007318885 A	06-12-2007
			US 2007273221 A1	29-11-2007

WO 2014195643	A1	11-12-2014	EP 3005535 A1	13-04-2016
			FR 3006823 A1	12-12-2014
			WO 2014195643 A1	11-12-2014

JP 2010233327	A	14-10-2010	JP 5460095 B2	02-04-2014
			JP 2010233327 A	14-10-2010

EP 2562915	A2	27-02-2013	CN 102957250 A	06-03-2013
			EP 2562915 A2	27-02-2013
			US 2013049501 A1	28-02-2013
