

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/158988 A3

(43) Date de la publication internationale
22 octobre 2015 (22.10.2015)

WIPO | PCT

(51) Classification internationale des brevets :
H02K 3/34 (2006.01) *H02K 15/10* (2006.01)
H02K 15/085 (2006.01) *H02K 1/16* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/050935

(22) Date de dépôt international :
9 avril 2015 (09.04.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1453432 17 avril 2014 (17.04.2014) FR

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

(72) Inventeurs : DARRAS, Ludovic; 16 résidence les remparts, Porte Becquerelle, 62170 Montreuil sur Mer (FR).
RAMET, Vincent; 20 Boulevard Bigot Desceliers, 62630 Etaples (FR).
KADIRI, Mostafa; 142 rue Andrée Sakharov, 62520 Le Touquet (FR).
EVEN, Denis; 6 place Maurice de Fontenay, 75012 Paris (FR).
DUQUESNE, Jean; 145, avenue du Château d'eau, 62780 Stella-Plage (FR).

SAPOTILLE, Larry; 15 rue Albert Jacquard, 94450 Limeil Brevannes (FR).

(74) Mandataire : RIBEIL, Alexandre; Valeo Equipements Electriques Moteur, 2, rue André Boulle, 94046 Creteil Cedex (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : OUTER STATOR OF AN ELECTRIC MACHINE, WITH OPTIMISED SLOT FILL

(54) Titre : STATOR EXTERIEUR DE MACHINE ELECTRIQUE A REMPLISSAGE D'ENCOCHES OPTIMISE

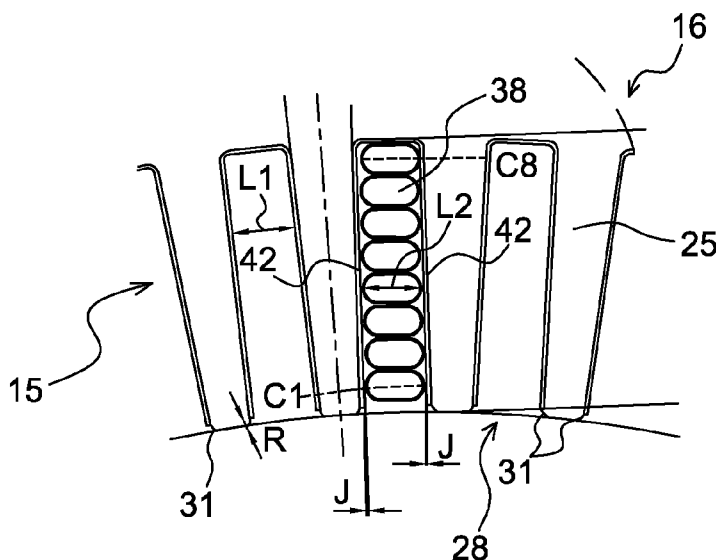


Fig.3

(57) Abstract : The invention relates mainly to an outer stator (15) for a rotary electric machine, comprising a body (16) provided with a yoke and teeth (25), with slots (28) being defined between pairs of teeth, as well as a winding comprising conductors having segment structures (38) inserted inside the slots (28). In the stator, the ratio between the width of a slot (L1) covered with a slot insulator (145) and the width of a segment structure (38) covered with enamel (L2) is between 0.9 and 2.

(57) Abrégé : L'invention porte principalement sur un stator (15) extérieur de machine électrique tournante comportant un corps (16) muni d'une culasse et de dents (25) délimitant deux à deux des encoches (28) ainsi qu'un bobinage comportant des conducteurs ayant des structures de segment (38) insérées à l'intérieur des encoches (28). Ledit stator comprenant un rapport entre une largeur d'encoche (L1) recouverte d'un isolant d'encoche (145) et une largeur de structure de segment (38) recouverte d'émail (L2) est compris entre 0,9 et 2.

WO 2015/158988 A3



SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale :

3 mars 2016

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h))

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/050935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H02K3/34 H02K15/085 H02K15/10
 ADD. H02K1/16

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	DE 10 2005 028743 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28 December 2006 (2006-12-28) paragraph [0019] - paragraph [0021]; figure 2	1-3,18
X	----- JP 2000 175392 A (DENSO CORP) 23 June 2000 (2000-06-23) abstract; figures 1,2,6-9 -----	1-3,18

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 26 October 2015	Date of mailing of the international search report 12/01/2016
---	---

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 von Rauch, Marianne
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FR2015/050935

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

- 1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

- 2. Claims Nos.: **1-18 (in part)**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

- 3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see extra sheet

- 1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
- 2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
- 3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

- 4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
1-6, 18

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/050935

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102005028743 A1	28-12-2006	NONE	
JP 2000175392 A	23-06-2000	NONE	

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-6, 18

A stator having a high slot-fill factor, with slots having parallel edges, and with no roots.

2. Claims 7, 8

A stator body comprising free rounded tooth ends.

3. Claim 9

A stator body comprising external indexing means.

4. Claims 10-14, 17

Stator windings in multiple layers; alternating the inner and outer layers of a winding; each winding consisting of a single wire.

5. Claim 15

A stator comprising square or rectangular conductors.

6. Claim 16

Deformation of a conductor prior to or following mounting in a stator slot.

Continuation of Box II.2

Claims 1-18 (in part)

The present claim 1 relates to a product which is defined by (inter alia) the following unusual parameters: The ratio between the width of a slot L1 covered with a slot insulator (145) and the width of a segment structure (38) covered with enamel L2 is between 0.9 and 2.

The use of this first parameter, which is unusual in the present context, is considered to lead to a lack of clarity, since claim 1 does not define clearly the product covered, given that said parameter cannot be determined accurately and reliably using the information provided in the description or using the objective procedures commonly used in the technical field in question.

It is clear that the widths L1 and L2 are measured outside (the conductor) or inside (the slot) the insulation layer. The insulation thickness (of enamel or another material) of the conductor is only of 0.12 mm and that of the slot of 0.13 mm (see the description, pages 2-3). It is clear that the stator is not of a very large size (~109 mm) and neither is the width of the teeth and of the slots (~0.16 mm). It is likely that the conductor and slot insulation is made of a low flexibility material. On the other hand, a person skilled in the art knows that a short-circuit between a conductor and a tooth must be avoided, in particular when the conductor is being inserted into a slot. Consequently, an L1/L2 ratio of less than 1 amounts to a negative clearance (see pages 2-3 and 16-17). Such a ratio or negative clearance implies that the insulation is damaged, in particular a low-flexibility insulation such as enamel. It appears unlikely that the conductors are inserted with no deviation from the axial direction, particularly when the clearance reaches zero or less, which means that the insulation layers are in contact.

Therefore, claims 1 to 18 cannot be compared with the prior art. Hence, the application does not meet the requirement of clarity.

The lack of clarity is such that it was not possible to carry out a meaningful search in respect of the full range of subject matter disclosed in the claims. The scope of the search has consequently been limited to the high slot-fill factor.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no search report has been established need not be the subject of a preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). The applicant is advised that the EPO policy when acting as International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on subject matter that has not been searched.

This applies whether or not the claims were amended after receipt of the search report or during any Chapter II procedure. The applicant is reminded that if the application proceeds to the regional phase before the EPO, an additional search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guidelines, C-IV, 7.2), provided that the problems which led to the declaration under PCT Article 17(2) have been resolved.

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050935

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H02K3/34 H02K15/085 H02K15/10 ADD. H02K1/16		
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	DE 10 2005 028743 A1 (SIEMENS AG [DE]) 28 décembre 2006 (2006-12-28) alinéa [0019] - alinéa [0021]; figure 2 -----	1-3,18
X	JP 2000 175392 A (DENSO CORP) 23 juin 2000 (2000-06-23) abrégé; figures 1,2,6-9 -----	1-3,18
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		
<input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée	"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets	
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 26 octobre 2015		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 12/01/2016
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 von Rauch, Marianne

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050935

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102005028743 A1	28-12-2006	AUCUN	
JP 2000175392 A	23-06-2000	AUCUN	

Cadre n° II Observations - lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)

Le rapport de recherche internationale n'a pas été établi en ce qui concerne certaines revendications conformément à l'article 17.2)a) pour les raisons suivantes :

1. Les revendications n^{os} se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration chargée de la recherche internationale n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir :

2. Les revendications n^{os} 1-18(en partie) parce qu'elles se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier :
voir FEUILLE ANNEXÉE PCT/ISA/210

3. Les revendications n^{os} parce qu'elles sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre n° III Observations - lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

voir feuille supplémentaire

1. Comme toutes les taxes additionnelles exigées ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.

2. Comme toutes les revendications qui se prêtent à la recherche ont pu faire l'objet de cette recherche sans effort particulier justifiant des taxes additionnelles, l'administration chargée de la recherche internationale n'a sollicité le paiement d'aucunes taxes de cette nature.

3. Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n^{os}:

4. Aucune taxes additionnelles demandées n'ont été payées dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n^{os}:
1-6, 18

- Remarque quant à la réserve**
- Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant et, le cas échéant, du paiement de la taxe de réserve.
- Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant mais la taxe de réserve n'a pas été payée dans le délai prescrit dans l'invitation.
- Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs (groupes d') inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. revendications: 1-6, 18

Stator comprenant un taux de remplissage élevé; ayant de bords des encoches parallèles et dépourvu des pieds;

2. revendications: 7, 8

Corps de stator comprenant des extrémités libres des dents arrondis

3. revendication: 9

Corps de stator comprenant des moyens d'indexage externe

4. revendications: 10-14, 17

Bobinage d'un stator en plusieurs couches; alternation du couche intérieur et couche extérieur d'une enroulement; chaque enroulement est faite par un fils unique

5. revendication: 15

Stator comprenant des conducteurs en forme carrée ou rectangulaire

6. revendication: 16

Déformation d'un conducteur avant ou après montage dans une encoche d'un stator

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

Suite du cadre II.2

Revendications nos.: 1-18(en partie)

La présente revendication 1 concerne un produit défini (entre autres) par référence aux paramètres non usuel suivant : Le rapport entre une largeur d'encoche L1 recouverte d'un isolant d'encoche (145), et une largeur de structure de segment (38) recouverte d'émail L2 est compris entre 0,9 et 2.

L'utilisation de ce premier paramètre non usuel dans le présent contexte est considérée comme conduisant à un manque de clarté, étant donné que la revendication 1 ne définit par clairement le produit qu'elle couvre, puisque ledit paramètre ne peut être déterminé de façon précise et fiable à l'aide des indications données dans la description, ou à l'aide de procédures objectives qui sont couramment utilisées dans le domaine concerné.

Il est clair que les largeurs L1 et L2 sont mesurés à l'extérieur (conducteur) ou à l'intérieur (encoche) la couche d'isolation. L'épaisseur d'isolation (en émail ou un autre matériel) du conducteur n'est que de 0,12mm et ce d'encoche de 0,13mm (voir description, p.2-3). Il est clair que la taille du stator est pas très grande (~109mm) et la largeur de dents et encoches est non plus (~0,16mm). Probablement l'isolation du conducteur et d'encoche est fait d'un matériel pas très souple. D'autre côté, l'homme de métier sait qu'il faut éviter un court-circuit entre conducteur et dent, spécialement pendant l'insertion du conducteur dans un encoche. En conséquence, un rapport L1/L2 d'inférieur de 1 est équivalent à un jeu négative (voir p.2-3, 16-17). Un tel rapport ou jeu négative inclue une destruction d'isolation, spécialement une isolation peu souple comme du émail. Il semble improbable, que les conducteurs sont insérés sans déviation de la direction axial surtout dès que le jeu est zéro ou plus petit, qui veut dire que les couches d'isolation se touchent.

Les revendications 1 à 18 ne peuvent donc être comparées avec l'état de la technique. Par conséquent, la demande ne satisfait pas à l'exigence de clarté.

Le manque de clarté est tel qu'une recherche significative n'a pu être effectuée au regard de l'ensemble de l'objet exposé dans les revendications. L'étendue de la recherche a par conséquent été limitée au taux de remplissage élevé.

L'attention du déposant est attirée sur le fait que les revendications ayant trait aux inventions pour lesquelles aucun rapport de recherche n'a été établi ne peuvent faire obligatoirement l'objet d'un rapport préliminaire d'examen (Règle 66.1(e) PCT). Le déposant est averti que la ligne de conduite adoptée par l'OEB agissant en qualité d'administration chargée de l'examen préliminaire international est, normalement, de ne pas procéder à un examen préliminaire sur un sujet n'ayant pas fait l'objet d'une recherche. Cette attitude restera inchangée, indépendamment du fait que les revendications aient ou n'aient pas été modifiées, soit après la réception du rapport de recherche, soit pendant une quelconque procédure sous le Chapitre II. Si la demande devait être poursuivie dans

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

la phase régionale devant l'OEB, il est rappelé au déposant qu'une recherche pourrait être effectuée durant la procédure d'examen devant l'OEB (voir Directive OEB C-IV, 7.2) à condition que les problèmes ayant conduit à la déclaration conformément à l'Article 17(2) PCT aient été résolus.