



(51) Classification internationale des brevets :
H02K 1/22 (2006.01) *H02K 1/24* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2018/057713

(22) Date de dépôt international :
27 mars 2018 (27.03.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1752552 28 mars 2017 (28.03.2017) FR

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

(72) Inventeurs : DJEBBAR, Amar ; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR, Route d'Hilbert, 62630 ETAPLES SUR MER (FR). KADIRI, Mostafa ; C/O VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR, Route d'Hilbert, 62630 ETAPLES-SUR-MER (FR). DESENCLOS, Stéphane ; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR, Route d'Hilbert, 62630 ETAPLES SUR MER (FR). POUCHELLE, Benjamin ; C/O VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR, Route d'Hilbert, 62630 ETAPLES-SUR-MER (FR). DUFOUR, Guillaume ; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR, Route d'Hilbert, 62630 ETAPLES SUR MER (FR). BOUCLET, Daniel ; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR, Route d'Hilbert, 62630 ETAPLES SUR MER (FR).

(54) Title: ROTARY ELECTRIC MACHINE PROVIDED WITH A ROTOR LIMITING MAGNETIC LEAKAGES

(54) Titre : MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE MUNIE D'UN ROTOR LIMITANT LES FUITES MAGNETIQUES

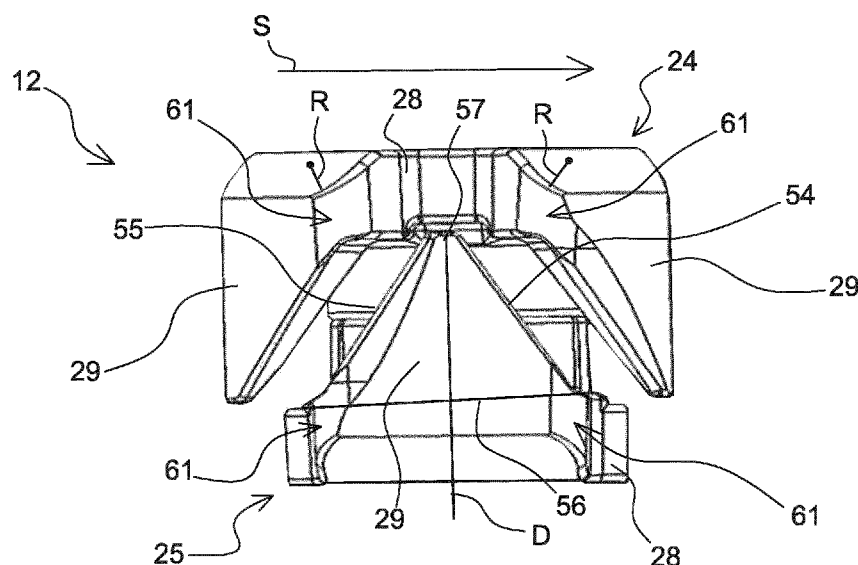


Fig.4

(57) Abstract: The invention primarily relates to a rotary electric machine for a motor vehicle including: -a stator; - a rotor (12) including two polar wheels (24, 25) each comprising a plate (28) and a plurality of claws (29); - an air gap being defined between an inner periphery of the stator (16) and an outer periphery of the claws (29); - each claw (29) including a leading edge (54) and a trailing edge (55) extending between a base (56) and a tip (57) of the corresponding claw (29), characterized in that the air gap is increased by at least 25% in at least one area of intersection (61) between the plate (28) and a claw (29) of a corresponding polar wheel (24, 25) with respect to the air gap measured on a straight line (D) passing through the tip (57) of the claw (29) and perpendicular to the base (56) of the claw (29).

(57) Abrégé : L'invention porte principalement sur une machine électrique tournante de véhicule automobile comportant: - un stator, - un rotor (12) comportant deux roues polaires (24, 25) comprenant chacune un plateau (28) et une pluralité de griffes (29), - un entrefer

(74) **Mandataire : DUPREZ, Richard** ; 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

Publiée:

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

étant défini entre une périphérie interne du stator (16) et une périphérie externe des griffes (29), - chaque griffe (29) comportant un bord d'attaque (54) et un bord de fuite (55) s'étendant entre une base (56) et une pointe (57) de la griffe (29) correspondante, caractérisée en ce que l'entrefer est augmenté d'au moins 25% dans au moins une zone d'intersection (61) entre le plateau (28) et une griffe (29) d'une roue polaire (24, 25) correspondante par rapport à l'entrefer mesuré au niveau une droite (D) passant par la pointe (57) de la griffe (29) et perpendiculaire à la base (56) de la griffe (29).

MACHINE ÉLECTRIQUE TOURNANTE MUNIE D'UN ROTOR LIMITANT LES FUITES MAGNÉTIQUES

La présente invention porte sur un rotor à griffes de machine électrique tournante ayant une forme limitant les fuites magnétiques.

5 L'invention trouve une application particulièrement avantageuse, mais non exclusive, dans le domaine des alternateurs et des machines électriques réversibles pour véhicule automobile. Un alternateur transforme de l'énergie mécanique en énergie électrique. Une machine réversible permet également de transformer de l'énergie électrique en énergie mécanique, notamment

10 pour démarrer le moteur thermique du véhicule.

De façon connue en soi, un alternateur tel que décrit dans le document EP0762617 comporte un carter et, à l'intérieur de celui-ci, un rotor à griffes solidaire en rotation d'un arbre, et un stator qui entoure le rotor avec présence d'un entrefer. Une poulie est fixée sur l'extrémité avant de l'arbre.

15 Le stator comporte un corps en forme d'un paquet de tôles doté d'encoches pour le montage des enroulements de phase du bobinage statorique. Ces enroulements de phase sont par exemple des enroulements triphasés connectés en étoile ou en triangle, dont les sorties sont reliées à au moins un module électronique de redressement comportant des éléments

20 redresseurs, tels que des diodes ou des transistors.

Par ailleurs, comme cela est illustré par la figure 1, le rotor 1 comporte deux roues polaires 2. Chaque roue polaire 2 présente un plateau 3 d'orientation transversale pourvu à sa périphérie externe de griffes 4 par exemple de forme trapézoïdale et d'orientation axiale. Les griffes 4 d'une

25 roue 2 sont dirigées axialement vers le plateau 3 de l'autre roue 2. Chaque griffe 4 d'une roue polaire 2 pénètre dans l'espace existant entre deux griffes 4 voisines de l'autre roue polaire 2, de sorte que les griffes 4 des roues polaires 2 sont imbriquées les unes par rapport aux autres.

On définit le pas polaire du rotor T_{pr} comme étant la largeur d'un pôle

30 du côté d'une base de griffe 4. On définit également le pas polaire du stator T_{ps} comme étant le nombre de dents statoriques 5 qui couvre un pôle. Par

exemple, dans le cas d'un système triphasé avec 6 paires de pôles et un nombre de dents statorique égal à 36, on a $Tps = 36/12 \text{ pôles} = 3 \text{ dents}$ comme cela est représenté sur la figure 1.

Comme cela est illustré par la figure 2, dans le cas où le pas polaire du rotor Tpr est inférieur au pas polaire du stator Tps (cf. zone Z1), il n'y a pas assez d'échange de flux magnétique entre le rotor et le stator, ce qui engendre une baisse de débit et de rendement de la machine électrique.

Dans le cas où le pas polaire du rotor Tpr est égal au pas polaire du stator Tps (cf. zone Z2), aucun court-circuit magnétique n'est observable, ce qui engendre une augmentation de débit et de rendement de la machine électrique.

Dans le cas où le pas polaire du rotor Tpr est supérieur au pas polaire du stator Tps (cf. zone Z3), on observe des court-circuits magnétiques dans la zone CC de la figure 1, ce qui engendre une baisse du débit et du rendement de la machine électrique.

L'invention vise à permettre l'utilisation d'un alternateur dont le pas polaire du rotor Tpr est supérieur au pas polaire du stator Tps tout en évitant les pertes de rendement.

A cet effet, l'invention a pour objet une machine électrique tournante de véhicule automobile comportant:

- un stator,
 - un rotor comportant deux roues polaires comprenant chacune un plateau et une pluralité de griffes,
 - un entrefer étant défini entre une périphérie interne du stator et une périphérie externe des griffes,
 - chaque griffe comportant un bord d'attaque et un bord de fuite s'étendant entre une base et une pointe de la griffe correspondante,
- caractérisée en ce que l'entrefer est augmenté d'au moins 25% dans au moins une zone d'intersection entre le plateau et une griffe d'une roue polaire correspondante par rapport à l'entrefer mesuré au niveau une droite passant par la pointe de la griffe et perpendiculaire à la base de la griffe.

L'invention permet ainsi, du fait de cette augmentation locale de l'entrefer, de limiter les fuites magnétiques dans l'alternateur en réduisant les zones de court-circuit. L'invention permet en outre d'augmenter le débit de l'alternateur ainsi que le rendement correspondant.

5 Selon une réalisation, l'entrefer est augmenté uniquement du côté des bords de fuite des griffes des roues polaires.

Selon une réalisation, l'entrefer est augmenté uniquement du côté des bords d'attaque des griffes des roues polaires.

10 Selon une réalisation, l'entrefer est augmenté alternativement du côté d'un bord d'attaque d'une griffe et du côté d'un bord de fuite d'une griffe adjacente des roues polaires.

Selon une réalisation, l'entrefer est augmenté du côté du bord d'attaque et du côté de bord de fuite de chaque griffe des roues polaires.

15 Selon une réalisation, l'entrefer est augmenté par un rayon réalisé au niveau de la zone d'intersection.

Selon une réalisation, le rayon est compris entre 3 et 10mm. Un tel rayon permet de couvrir la zone du court-circuit magnétique entre le rotor et le stator.

20 Selon une réalisation, l'entrefer est augmenté par un chanfrein réalisé au niveau de la zone d'intersection.

Selon une réalisation, le chanfrein présente une largeur comprise entre 3 et 10mm.

Selon une réalisation, le chanfrein présente un angle compris entre 15 degrés et 85 degrés par rapport à un axe de la griffe correspondante.

25 Selon une réalisation, les griffes des roues polaires sont symétriques.

Selon une réalisation, les griffes des roues polaires sont dissymétriques.

Selon une réalisation, ladite machine électrique tournante comporte des aimants interpolaire positionnés chacun à l'intérieur d'un espace séparant deux griffes successives.

5 Selon une réalisation, les aimants interpolaire sont maintenus par des lèvres appartenant à deux griffes adjacentes.

Selon une réalisation, une épaisseur minimum de chaque lèvre de maintien est de 1.35mm.

10 L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent. Ces figures ne sont données qu'à titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention.

La figure 1, déjà décrite, est une vue partielle de dessus illustrant la zone de court-circuit magnétique entre le rotor et le stator d'un alternateur selon l'état de la technique;

15 La figure 2, déjà décrite, est une représentation graphique montrant l'évolution du rendement d'un alternateur en fonction d'un ratio entre le pas polaire du rotor et le pas polaire du stator;

La figure 3 est une en coupe longitudinale d'un alternateur selon la présente invention;

20 Les figures 4 à 6 sont des vues partielles de dessus d'un rotor d'un alternateur illustrant différents modes de réalisation de la présente invention;

Les figures 7a et 7b sont des vues illustrant la configuration du flux magnétique respectivement pour un rotor selon l'état de la technique et pour un rotor selon l'invention;

25 La figure 8 est une représentation graphique illustrant le gain en débit de courant d'un alternateur réalisé selon la présente invention.

Les éléments identiques, similaires, ou analogues conservent la même référence d'une figure à l'autre.

On a représenté sur la figure 3 un alternateur 10 compact et

polyphasé, notamment pour véhicule automobile. Cet alternateur 10 transforme de l'énergie mécanique en énergie électrique et peut être réversible. Un tel alternateur 10 réversible, appelé alerno-démarreur, permet de transformer de l'énergie électrique en énergie mécanique notamment
5 pour démarrer le moteur thermique du véhicule.

Cet alternateur 10 comporte un carter 11 et, à l'intérieur de celui-ci, un rotor à griffes 12 monté sur un arbre 13, et un stator 16 qui entoure le rotor 12. Une poulie 14 est fixée sur l'arbre 13. Cette poulie appartient à un dispositif de transmission de mouvement à courroie entre l'alternateur 10 et
10 le moteur thermique du véhicule automobile. L'axe X de l'arbre 13 forme l'axe de rotation du rotor 12.

Le stator 16 comporte un corps 19 en forme d'un paquet de tôles doté de dents 17 (cf. figures 7a et 7b) délimitant des encoches pour le montage des phases du stator. Chaque phase comporte au moins un enroulement
15 traversant les encoches du corps 19 du stator 16 et forme, avec toutes les phases, un chignon avant 20 et un chignon arrière 21 de part et d'autre du corps de stator 19.

Les enroulements sont obtenus par exemple à partir d'un fil continu recouvert d'émail ou à partir d'éléments conducteurs en forme de barre, tels
20 que des épingles reliées entre elles par exemple par soudage. Ces enroulements sont par exemple des enroulements triphasés connectés en étoile ou en triangle, dont les sorties sont reliées à au moins un pont redresseur ou onduleur. La cas s'applique à un alternateur ou alerno-démarreur comme décrit par exemple dans le document FR2745445.

Le rotor 12 comporte deux roues polaires 24, 25 présentant chacune un plateau 28 d'orientation transversale pourvu à sa périphérie externe de griffes 29 par exemple de forme trapézoïdale et d'orientation axiale. Les griffes 29 d'une roue 24, 25 sont dirigées axialement vers le plateau 28 de l'autre roue. Chaque griffe 29 d'une roue polaire 24, 25 pénètre dans
30 l'espace existant entre deux griffes 29 voisines de l'autre roue polaire, de sorte que les griffes 29 des roues polaires 24, 25 sont imbriquées les unes par rapport aux autres.

La périphérie externe des griffes 29 définit avec la périphérie interne du corps 19 du stator 16 l'entrefer E entre le stator 16 et le rotor 12.

Un noyau cylindrique 30 est intercalé axialement entre les plateaux 28 des roues 24, 25. En l'occurrence, le noyau 30 consiste en deux demi-
5 noyaux appartenant chacun à l'un des plateaux 28. Ce noyau 30 porte à sa périphérie externe une bobine d'excitation 31 bobinée dans un isolant intercalé radialement entre le noyau 30 et la bobine 31.

Par ailleurs, le carter 11 comporte des paliers avant 35 et arrière 36 assemblés l'un avec l'autre. Les paliers 35, 36 sont de forme creuse et
10 portent chacun centralement un roulement 37, 38 à billes pour le montage à rotation de l'arbre 13 du rotor. Le palier arrière 36 porte un porte-balais 40 muni de balais 41 destinés à venir frotter contre des bagues 44 d'un collecteur 45 reliées par des liaisons filaires au bobinage d'excitation 31. Les balais 41 sont reliés électriquement à un régulateur de tension monté à
15 l'extérieur de la machine.

Les paliers avant 35 et arrière 36 comportent des ouvertures sensiblement latérales avant et arrière en vue de permettre le refroidissement de l'alternateur 10 par circulation d'air engendrée par la rotation de ventilateurs 48 positionnés sur les faces avant et arrière du rotor.
20 Chaque ventilateur 48 est pourvu d'une pluralité de pales 49. Les ouvertures latérales avant 50 et arrière 51 sont en regard des chignons respectivement avant 20 et arrière 21.

Comme on peut le voir sur la figure 4, chaque griffe 29 de forme trapézoïdale comporte un bord d'attaque 54 entrant le premier en contact
25 avec l'air suivant le sens de rotation du rotor 12 indiqué par la flèche S et un bord de fuite 55 situé du côté opposé par rapport au bord d'attaque 54. Ces bords 54, 55 s'étendent entre la base 56 de la griffe 29 et la pointe 57 de la griffe 29.

En l'occurrence, l'entrefer E est augmenté d'au moins 25%, de
30 préférence de 100% à 300%, dans une zone d'intersection 61 entre le plateau 28 et une griffe 29 de la roue polaire 24, 25 correspondante par rapport à l'entrefer E mesuré au niveau d'une droite D passant par la pointe

de la griffe 29 et perpendiculaire à la base 56 de la griffe 29.

L'entrefer E pourra également être augmenté du côté du bord d'attaque 54 et du côté de bord de fuite 55 de chaque griffe 29. Alternativement, l'entrefer E pourra être augmenté uniquement du côté des bords de fuite 55 des griffes 29 ou uniquement du côté des bords d'attaque 54 des griffes 29. L'entrefer E pourra également être augmenté alternativement du côté d'un bord d'attaque 54 d'une griffe 29 et du côté d'un bord de fuite 55 d'une griffe 29 adjacente.

Comme cela est représenté sur la figure 4, l'entrefer E pourra être augmenté par un rayon R réalisé au niveau de la zone d'intersection 61 correspondante. De préférence, ce rayon R est compris entre 3 et 10mm.

Dans le mode de réalisation de la figure 5, l'entrefer E est augmenté par un chanfrein 63 réalisé au niveau de la zone d'intersection 61 correspondante. De préférence, ce chanfrein 63 présente une largeur comprise entre 3 et 10mm. Par ailleurs, le chanfrein 63 présente un angle compris entre 15 degrés et 85 degrés par rapport à l'axe de la griffe 29.

Comme cela est représenté sur la figure 6, le rotor 12 pourra comporter des aimants interpolaires 65 positionnés chacun à l'intérieur d'un espace 68 séparant deux griffes 29 successives. Les aimants 65 pourront être positionnés à l'intérieur de tous les espaces interpolaires 68 ou uniquement à l'intérieur de certains d'entre eux et répartis de façon régulière suivant la circonférence du rotor 12.

A cet effet, les aimants 65 sont maintenus par des lèvres 70 appartenant à deux griffes 29 adjacentes. De préférence, une épaisseur minimum de chaque lèvre de maintien 70 est de 1.35mm.

Les aimants permanent inter-polaires 65 pourront être réalisés par exemple en terres rare NeFeB (Neodyme-Fer-Bore) ou SmCo (Samarium-Cobalt). Les choix du matériau et du nombre d'aimants interpolaires 65 permettent d'ajuster aisément les propriétés magnétiques du rotor 12 à la puissance recherchée de l'alternateur 10.

Dans ce cas, l'augmentation de l'entrefer E dans la zone d'intersection

61 pourra être obtenue en combinant la réalisation d'un rayon R à celle d'un chanfrein 63.

La figure 7b montre que l'augmentation locale de l'entrefer E permet de minimiser les fuites de flux magnétique F_{Mag} dans la zone Z par rapport à une configuration de rotor classique représentée sur la figure 7a.

En outre, la figure 8 met en évidence le gain en courant Δ entre un alternateur 10 selon la présente invention (cf. courbe C2) par rapport à un alternateur selon l'état de la technique (cf. courbe C1). Ce gain Δ pourra être de l'ordre de 5A. Il est en outre associé à un gain de rendement et à un gain aérodynamique.

Dans l'exemple de réalisation, les griffes 29 des roues polaires 24, 25 sont symétriques, c'est-à-dire que la droite D passant par le centre de la base 56 passe également par la pointe 57 de la griffe 29. La droite D est ainsi la droite médiane de la griffe 29.

En variante, les griffes 29 des roues polaires 24, 25 sont dissymétriques, c'est-à-dire que la médiane passant par le centre de la base 56 d'une griffe 29 est décalée par rapport à une droite parallèle passant par la pointe 57 de la griffe 29 correspondante. Une griffe 29 dissymétrique peut être penchée dans le sens de rotation S ou dans le sens opposé au sens de rotation S. Les griffes 29 des deux roues polaires 24, 25 pourront être penchées dans le même sens ou dans des sens opposés.

Bien entendu, la description qui précède a été donnée à titre d'exemple uniquement et ne limite pas le domaine de l'invention dont on ne sortirait pas en remplaçant les différents éléments par tous autres équivalents.

En outre, les différentes caractéristiques, variantes, et/ou formes de réalisation de la présente invention peuvent être associées les unes avec les autres selon diverses combinaisons, dans la mesure où elles ne sont pas incompatibles ou exclusives les unes des autres.

REVENDICATIONS

1. Machine électrique tournante (10) de véhicule automobile comportant:

- un stator (16),
- 5 - un rotor (12) comportant deux roues polaires (24, 25) comprenant chacune un plateau (28) et une pluralité de griffes (29),
- un entrefer (E) étant défini entre une périphérie interne du stator (16) et une périphérie externe des griffes (29),
- chaque griffe (29) comportant un bord d'attaque (54) et un bord de fuite (55) s'étendant entre une base (56) et une pointe (57) de la griffe (29) correspondante,
- 10 caractérisée en ce que l'entrefer (E) est augmenté d'au moins 25% dans au moins une zone d'intersection (61) entre le plateau (28) et une griffe (29) d'une roue polaire (24, 25) correspondante par rapport à l'entrefer (E) mesuré au niveau une droite (D) passant par la pointe (57) de la griffe (29) et perpendiculaire à la base (56) de la griffe (29).
- 15

2. Machine électrique tournante selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'entrefer (E) est augmenté uniquement du côté des bords de fuite (55) des griffes (29) des roues polaires (24, 25).

- 20 3. Machine électrique tournante selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'entrefer (E) est augmenté uniquement du côté des bords d'attaque (54) des griffes (29) des roues polaires (24, 25).

- 25 4. Machine électrique tournante selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'entrefer (E) est augmenté alternativement du côté d'un bord d'attaque (54) d'une griffe (29) et du côté d'un bord de fuite (55) d'une griffe (29) adjacente des roues polaires (24, 25).

5. Machine électrique tournante selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'entrefer (E) est augmenté du côté du bord d'attaque (54) et du côté de bord de fuite (55) de chaque griffe (29) des roues polaires (24, 25).

- 30 6. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que l'entrefer (E) est augmenté par

un rayon (R) réalisé au niveau de la zone d'intersection (61).

7. Machine électrique tournante selon la revendication 6, caractérisée en ce que le rayon (R) est compris entre 3 et 10mm.

5 8. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que l'entrefer (E) est augmenté par un chanfrein (63) réalisé au niveau de la zone d'intersection (61).

9. Machine électrique tournante selon la revendication 8, caractérisée en ce que le chanfrein (63) présente une largeur comprise entre 3 et 10mm.

10 10. Machine électrique tournante selon la revendication 8 ou 9, caractérisée en ce que le chanfrein (63) présente un angle compris entre 15 degrés et 85 degrés par rapport à un axe de la griffe (29) correspondante.

11. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que les griffes (29) des roues polaires (24, 25) sont symétriques.

15 12. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que les griffes (29) des roues polaires (24, 25) sont dissymétriques.

20 13. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce qu'il comporte des aimants interpolaire (65) positionnés chacun à l'intérieur d'un espace (68) séparant deux griffes (29) successives.

14. Machine électrique tournante selon la revendication 13, caractérisée en ce que les aimants interpolaire (65) sont maintenus par des lèvres (70) appartenant à deux griffes (29) adjacentes.

25 15. Machine électrique tournante selon la revendication 14, caractérisée en ce qu'une épaisseur minimum de chaque lèvre de maintien (70) est de 1.35mm .

1/5

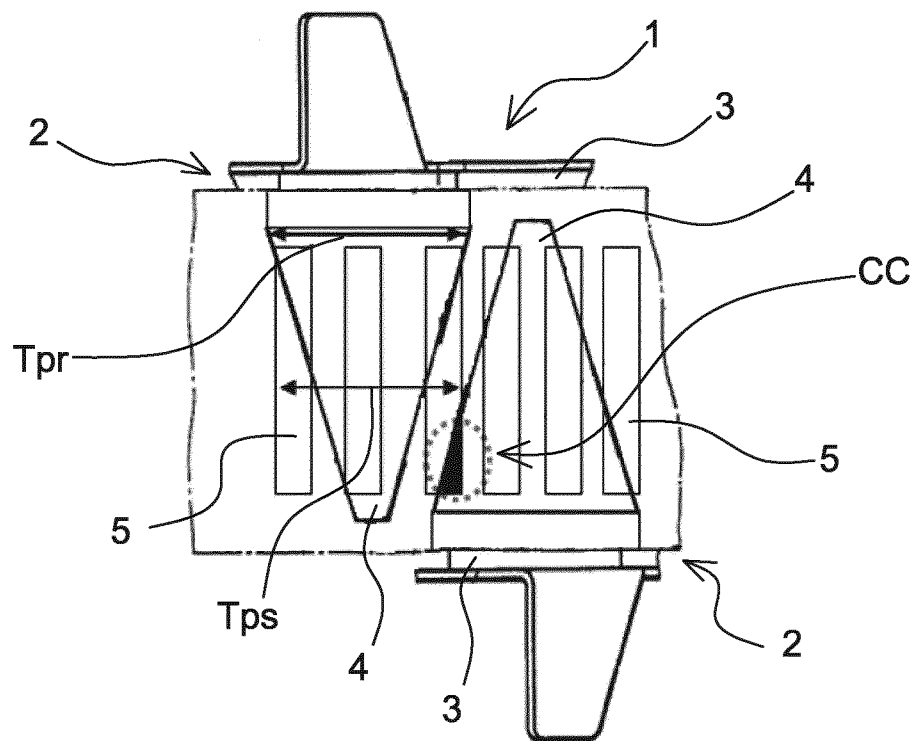


Fig.1

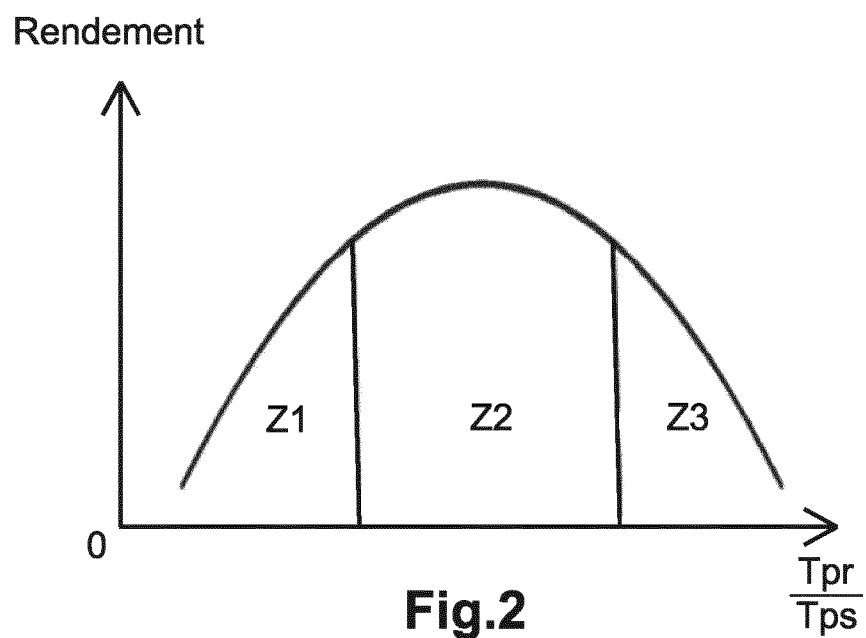
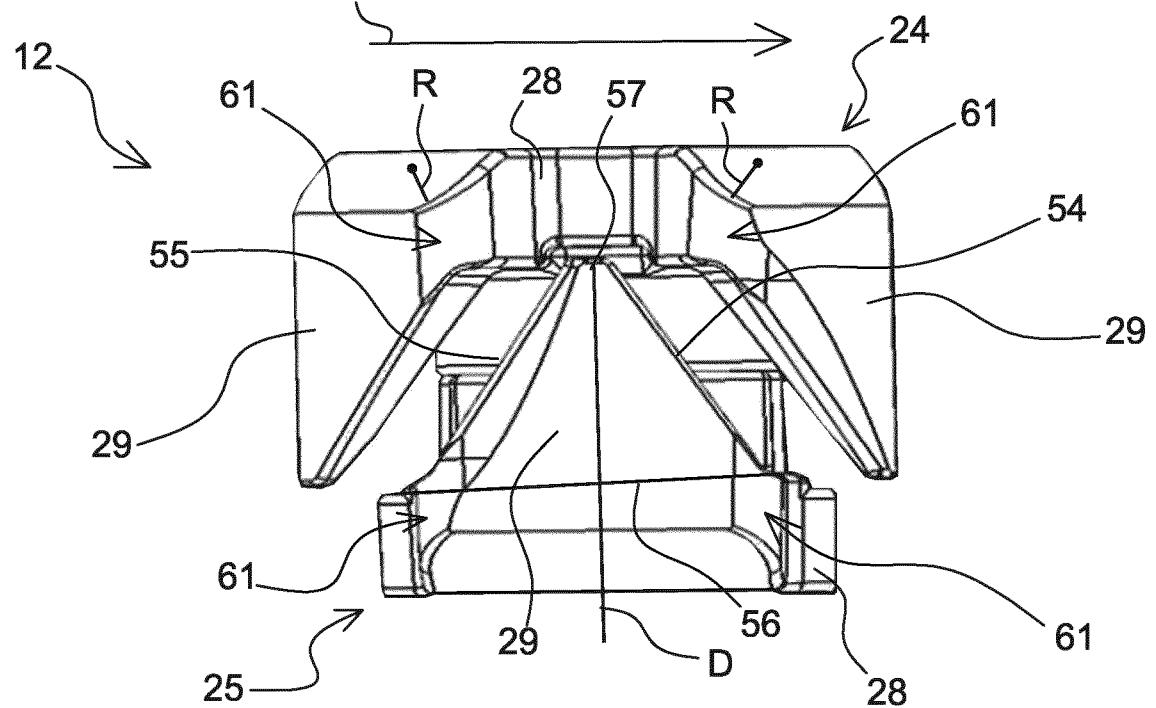
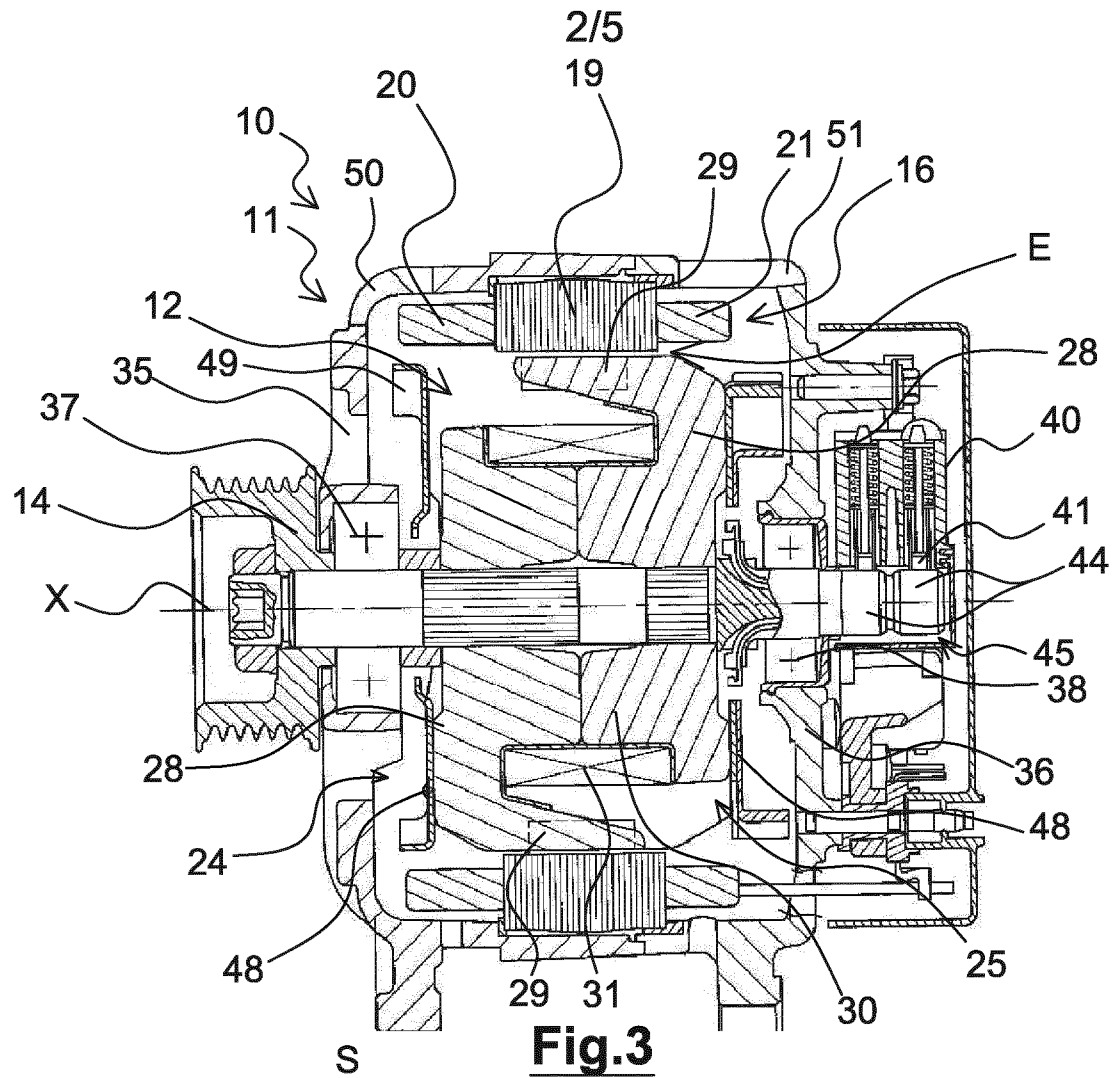
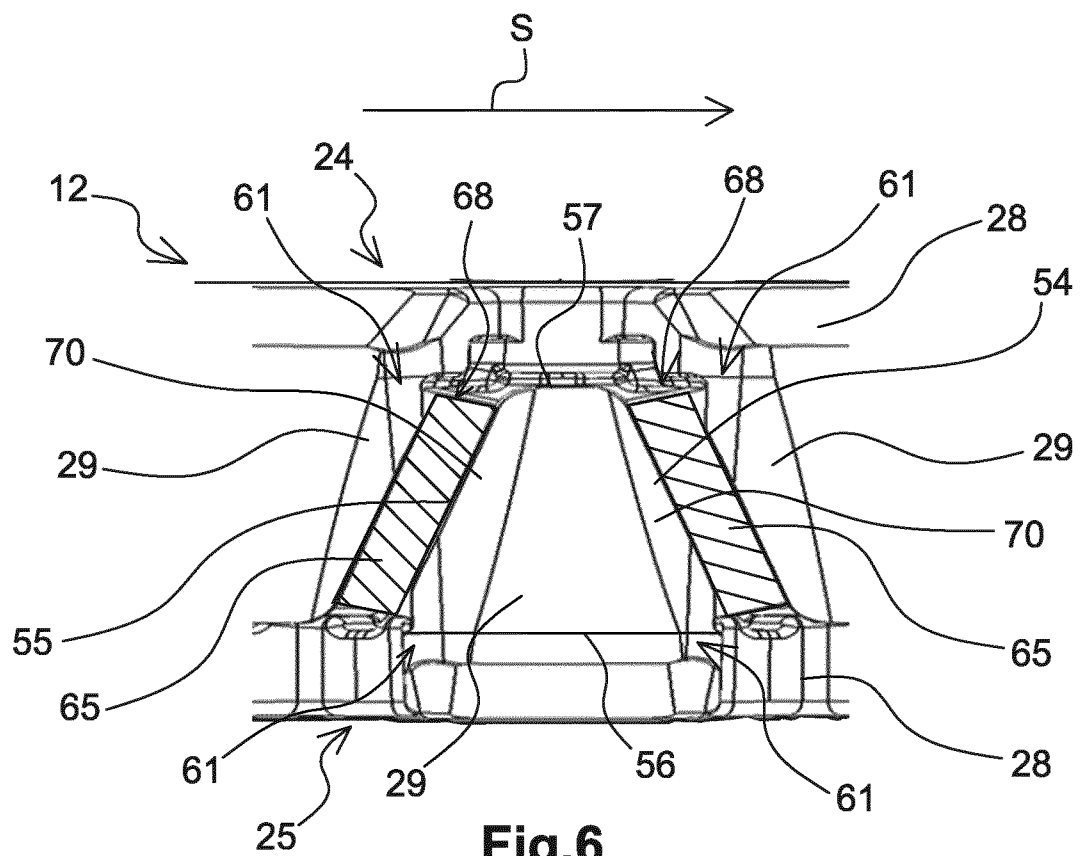
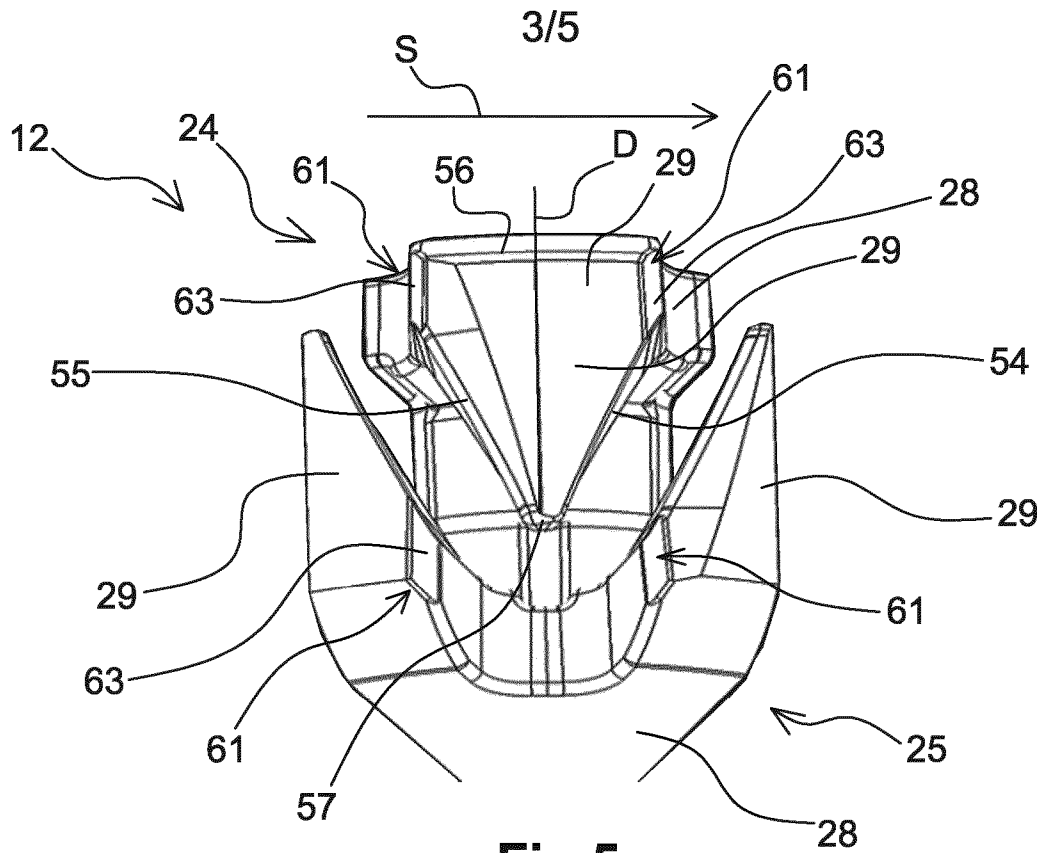
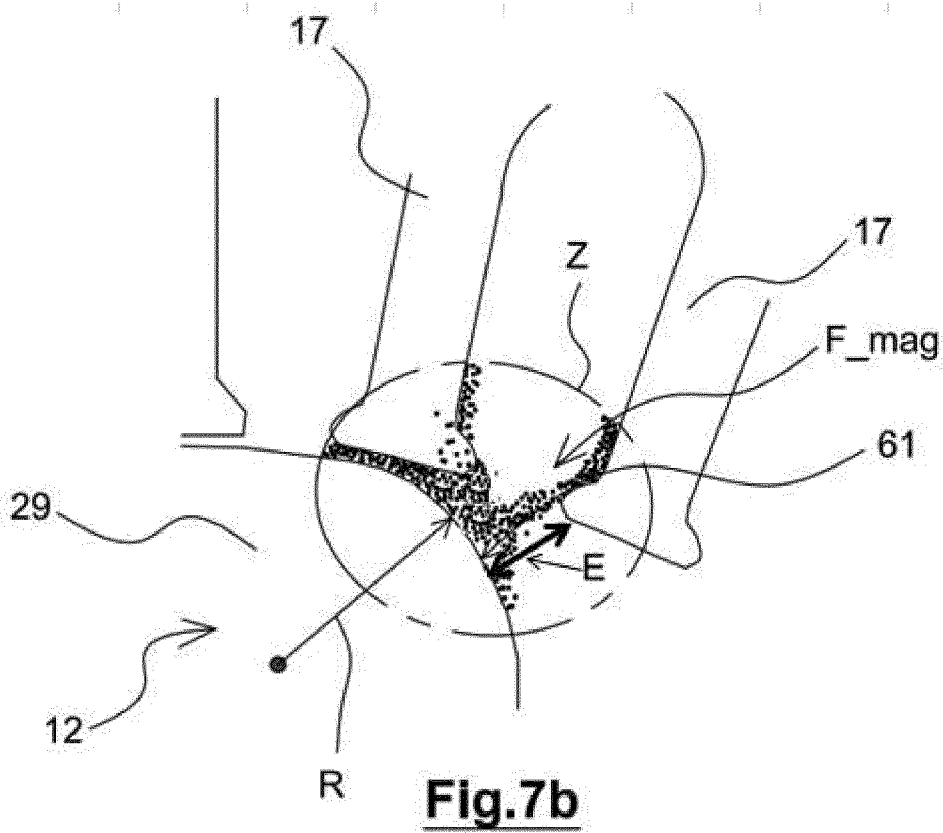
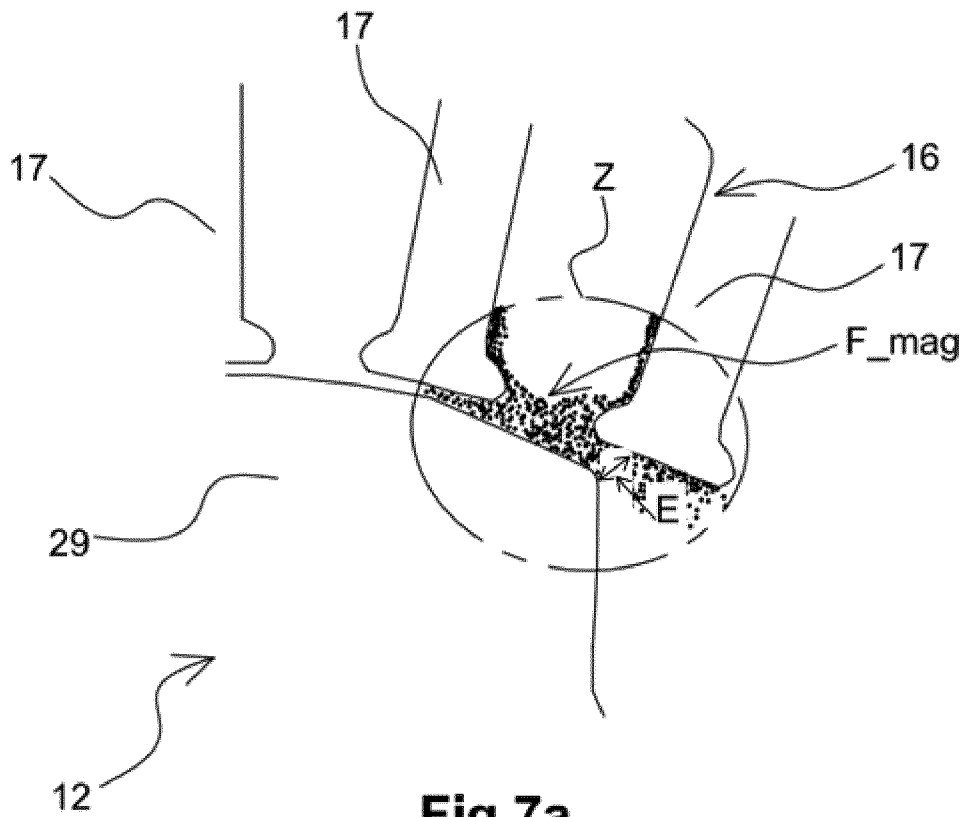


Fig.2

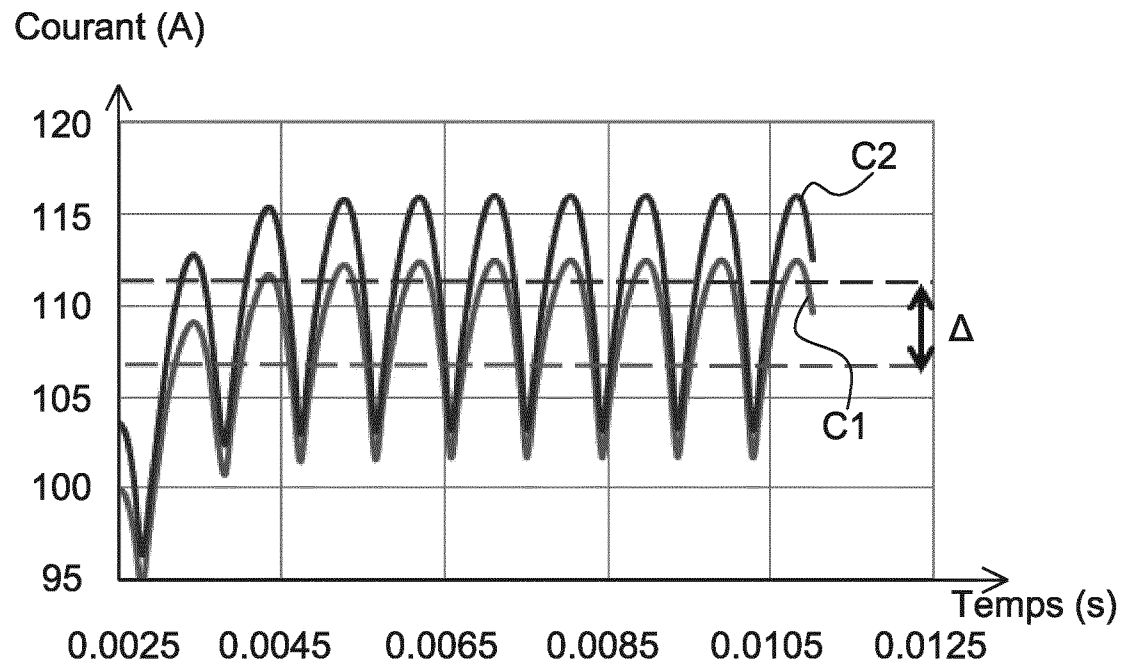




4/5



5/5

**Fig.8**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2018/057713

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H02K1/22 H02K1/24
 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/058254 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]; LEROY VIRGINIE [FR]; FOVEAU VINCENT [F] 19 May 2011 (2011-05-19)	1,3-11, 13,14
Y	page 1, line 16 - page 3, line 13 page 7, line 7 - line 16 page 15, line 28 - page 16, line 29; figure 2	2,12,15
Y	----- EP 2 365 609 A2 (REMY TECHNOLOGIES LLC [US]) 14 September 2011 (2011-09-14) paragraphs [0026], [0027]	2,12
Y	----- FR 2 906 942 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 11 April 2008 (2008-04-11) page 10, line 11 - page 11, line 17; figure 6	15
	----- -/--	



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

21 June 2018

Date of mailing of the international search report

29/06/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Frapporti, Marc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2018/057713

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 515 259 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 25 November 1992 (1992-11-25) column 4, line 20 - line 51 -----	1-15
A	WO 2016/075084 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 19 May 2016 (2016-05-19) abstract -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/057713

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011058254 A1	19-05-2011	CN 102598481 A EP 2499720 A1 FR 2952767 A1 KR 20120112395 A US 2013009504 A1 WO 2011058254 A1	18-07-2012 19-09-2012 20-05-2011 11-10-2012 10-01-2013 19-05-2011
EP 2365609 A2	14-09-2011	CN 102195374 A EP 2365609 A2 US 2011215681 A1 US 2012280582 A1	21-09-2011 14-09-2011 08-09-2011 08-11-2012
FR 2906942 A1	11-04-2008	BR PI0716852 A2 CN 101523697 A EP 2078332 A1 FR 2906942 A1 US 2010176681 A1 WO 2008043926 A1	01-10-2013 02-09-2009 15-07-2009 11-04-2008 15-07-2010 17-04-2008
EP 0515259 A1	25-11-1992	DE 69228086 D1 DE 69228086 T2 EP 0515259 A1 ES 2127209 T3 FR 2676873 A1 JP 3362229 B2 JP H05161286 A US 5270605 A	18-02-1999 20-05-1999 25-11-1992 16-04-1999 27-11-1992 07-01-2003 25-06-1993 14-12-1993
WO 2016075084 A1	19-05-2016	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2018/057713

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H02K1/22 H02K1/24
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

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2011/058254 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]; LEROY VIRGINIE [FR]; FOVEAU VINCENT [F] 19 mai 2011 (2011-05-19)	1,3-11, 13,14
Y	page 1, ligne 16 - page 3, ligne 13 page 7, ligne 7 - ligne 16 page 15, ligne 28 - page 16, ligne 29; figure 2	2,12,15
Y	----- EP 2 365 609 A2 (REMY TECHNOLOGIES LLC [US]) 14 septembre 2011 (2011-09-14) alinéas [0026], [0027]	2,12
Y	----- FR 2 906 942 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 11 avril 2008 (2008-04-11) page 10, ligne 11 - page 11, ligne 17; figure 6	15
	----- -/-	



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

21 juin 2018

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/06/2018

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Frapporti, Marc

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 515 259 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 25 novembre 1992 (1992-11-25) colonne 4, ligne 20 - ligne 51 -----	1-15
A	WO 2016/075084 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 19 mai 2016 (2016-05-19) abrégé -----	1-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2018/057713

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2011058254	A1	19-05-2011	CN 102598481 A	18-07-2012
			EP 2499720 A1	19-09-2012
			FR 2952767 A1	20-05-2011
			KR 20120112395 A	11-10-2012
			US 2013009504 A1	10-01-2013
			WO 2011058254 A1	19-05-2011

EP 2365609	A2	14-09-2011	CN 102195374 A	21-09-2011
			EP 2365609 A2	14-09-2011
			US 2011215681 A1	08-09-2011
			US 2012280582 A1	08-11-2012

FR 2906942	A1	11-04-2008	BR PI0716852 A2	01-10-2013
			CN 101523697 A	02-09-2009
			EP 2078332 A1	15-07-2009
			FR 2906942 A1	11-04-2008
			US 2010176681 A1	15-07-2010
			WO 2008043926 A1	17-04-2008

EP 0515259	A1	25-11-1992	DE 69228086 D1	18-02-1999
			DE 69228086 T2	20-05-1999
			EP 0515259 A1	25-11-1992
			ES 2127209 T3	16-04-1999
			FR 2676873 A1	27-11-1992
			JP 3362229 B2	07-01-2003
			JP H05161286 A	25-06-1993
			US 5270605 A	14-12-1993

WO 2016075084	A1	19-05-2016	AUCUN	
