

(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 2017/037389 A1**

(43) Date de la publication internationale  
9 mars 2017 (09.03.2017)

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

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2016/052164

(22) Date de dépôt international :  
1 septembre 2016 (01.09.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
1558113 2 septembre 2015 (02.09.2015) FR

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

(72) Inventeurs : DELPLACE, David; 53 rue Lermerchier,  
80000 Amiens (FR). GAUTRU, Jean-François; 128 rue  
de Rosny, 93 100 Montreuil (FR).

(74) Mandataire : RICARD, Amandine; 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), eurasiatique (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 : ROTOR FOR A ROTARY ELECTRIC MACHINE

(54) Titre : ROTOR POUR MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE

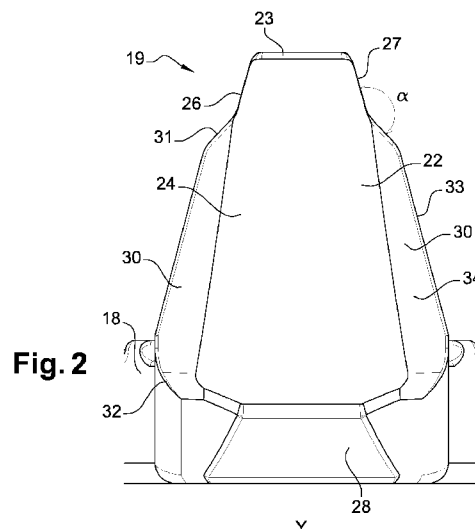


Fig. 2

(57) Abstract : The present invention proposes a rotor for a rotary electric machine of a motor vehicle. The rotor (4), mounted rotatably about an axis (X), comprises at least one magnetic element (29) and one pair of pole wheels (17) each comprising: - a flange (18), - a plurality of claws (19) extending axially from said flange (18), comprising a claw body (22) having a defined claw length (A) between the flange (18) and a free end (23) of said claw body and comprising at least one maintaining lip (30) for a magnetic element (29) arranged contiguous to said claw body and facing an adjacent claw of the other pole wheel, the maintaining lip (30) extending axially along said lip length (B), said lip length (B) being less than said claw length (A).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2017/037389 A1

---

La présente invention propose un rotor pour machine électrique tournante de véhicule automobile. Le rotor (4), monté rotatif autour d'un axe (X), comporte au moins un élément magnétique (29) et une paire de roues polaires (17) comportant chacune: -un flasque (18), -une pluralité de griffes (19) s'étendant axialement à partir dudit flasque (18), comportant un corps de griffe (22) présentant une longueur de griffe (A) définie entre le flasque (18) et une extrémité libre (23) dudit corps de griffe et comportant au moins une lèvre de maintien (30) d'un élément magnétique (29) agencée de manière contiguë audit corps de griffe et en regard d'une griffe adjacente de l'autre roue polaire, la lèvre de maintien (30) s'étendant axialement sur une longueur dite longueur de lèvre(B), ladite longueur de lèvre (B) étant inférieure à ladite longueur de griffe (A).

## ROTOR POUR MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE

L'invention concerne un rotor pour une machine électrique tournante.

L'invention trouve une application particulièrement avantageuse dans  
5 le domaine des machines électriques tournantes telles que les  
alternateurs ou encore les machines réversibles. On rappelle qu'une  
machine réversible est une machine électrique tournante apte à travailler  
de manière réversible, d'une part, comme générateur électrique en  
fonction alternateur et, d'autre part, comme moteur électrique notamment  
10 pour démarrer le moteur thermique du véhicule automobile.

Une machine électrique tournante comprend un rotor mobile en  
rotation autour d'un axe et un stator fixe entourant le rotor. En mode  
alternateur, lorsque le rotor est en rotation, il induit un champ magnétique  
au stator qui le transforme en courant électrique afin d'alimenter  
15 l'électronique du véhicule et de recharger la batterie. En mode moteur, le  
stator est alimenté électriquement et induit un champ magnétique  
entraînant le rotor en rotation.

Le rotor a, ici, une structure à griffes comprenant un bobinage  
d'excitation et deux roues polaires comprenant, chacune, des griffes  
20 agencées de manière à s'insérer entre deux griffes consécutives de l'autre  
roue polaire. Le rotor comporte, en outre, une pluralité d'éléments  
magnétiques agencés respectivement entre deux griffes adjacentes de  
deux roues polaires distinctes, c'est-à-dire dans un espace inter-griffe.  
Ces éléments magnétiques sont notamment utilisés pour empêcher les  
25 fuites de flux magnétique entre les griffes formant les pôles magnétiques.  
Il a, en effet, été constaté qu'une partie important du flux magnétique créé  
par la bobine du rotor passait par des chemins de fuites au lieu de  
traverser l'entrefer de la machine pour aller provoquer l'induction désirée  
dans les pôles magnétiques du stator.

30 Chaque griffe comporte une lèvre de maintien de l'élément  
magnétique agencée en regard d'une griffe adjacente de l'autre roue  
polaire. Un élément magnétique est alors maintenu par deux lèvres de  
maintien de deux griffes adjacentes, chacune des griffes appartenant à

une roue polaire distincte. Ces lèvres de maintien assurent le bon maintien mécanique de l'élément magnétique. Cependant, ces lèvres de maintien réduisent la distance entre deux griffes adjacentes et ainsi diminuent l'espace inter-griffe, ce qui engendre une augmentation des fuites de flux magnétique entre les deux griffes.

Ainsi, la présente invention vise à permettre d'éviter les inconvénients de l'art antérieur.

La présente invention vise donc à permettre de réaliser un rotor muni d'éléments magnétiques dont les fuites de flux magnétique entre les griffes sont limitées pour améliorer les performances magnétiques de la machine électrique tournante.

A cet effet, la présente invention a pour objet un rotor pour machine électrique tournante de véhicule automobile. Selon la présente invention, le rotor est monté rotatif autour d'un axe et comporte au moins un élément magnétique et une paire de roues polaires comportant chacune :

- un flasque,
  - une pluralité de griffes s'étendant axialement à partir dudit flasque, comportant un corps de griffe présentant une longueur de griffe définie entre le flasque et une extrémité libre dudit corps de griffe et comportant au moins une lèvre de maintien d'un élément magnétique agencée de manière contigüe audit corps de griffe et en regard d'une griffe adjacente de l'autre roue polaire,
- lesdites paires de roues polaires étant montées de telle sorte que chaque griffe d'une roue polaire s'étende vers l'autre roue polaire en étant agencée entre l'espace existant entre deux griffes consécutives de l'autre roue polaire,
- ledit élément magnétique étant agencé entre deux griffes adjacentes de deux roues polaires distinctes et maintenu par deux lèvres de maintien respectives des deux griffes adjacentes,
- au moins une lèvre de maintien de l'élément magnétique s'étendant axialement sur une longueur dite longueur de lèvre, ladite longueur de lèvre étant inférieure à ladite longueur de griffe.

La présente invention permet d'augmenter la distance entre la griffe présentant la lèvre de maintien telle que définie et la griffe adjacente en regard de cette lèvre. Elle permet, notamment, d'augmenter la distance minimale entre la griffe présentant la lèvre de maintien et la griffe adjacente. Cette distance minimale s'étend suivant une direction sensiblement perpendiculaire à la lèvre de maintien. Ainsi, les fuites du flux magnétique entre les griffes sont réduites, tout en garantissant un bon maintien de l'élément magnétique.

La présente invention permet également de supprimer une partie de la lèvre de maintien, par rapport à une lèvre de maintien de l'art antérieur, qui ne produit pas d'effet de maintien mécanique de l'élément magnétique. Ainsi, comme la quantité de matière est réduite, un tel rotor est moins coûteux.

Avantageusement, la lèvre de maintien s'étend à partir du flasque. En effet, la partie de la lèvre de maintien qui assure un meilleur maintien mécanique de l'élément magnétique est la partie de ladite lèvre adjacente au flasque. Ainsi, pour une longueur donnée de lèvre de maintien, on améliore le maintien de l'élément magnétique en positionnant la lèvre de maintien de manière adjacente avec le flasque.

Avantageusement, la lèvre de maintien est agencée de manière contigüe à une surface radiale externe du corps de griffe et s'étend, dans un plan perpendiculaire à l'axe, selon une direction ortho-radiale.

Avantageusement, la lèvre de maintien présente une extrémité latérale en regard de la griffe adjacente qui s'étend le long d'une droite. Cela permet de simplifier le procédé de réalisation de ladite lèvre de maintien.

Dans un exemple avantageux de mise en œuvre de la présente invention, la griffe comporte, sur une surface radiale externe dans un plan de coupe perpendiculaire à l'axe, au moins une partie chanfreinée, ladite partie chanfreinée s'étendant axialement au moins sur une partie de la lèvre de maintien. Cela permet de diminuer le bruit magnétique engendré par la rotation du rotor.

Dans un exemple avantageux de réalisation, la longueur de lèvre d'une lèvre de maintien d'une griffe est égale à la longueur de lèvre d'une autre lèvre de maintien d'une griffe adjacente de l'autre roue polaire, lesdites deux lèvres de maintien étant agencées de manière à maintenir le même élément magnétique. Cela permet de simplifier le procédé de fabrication d'un rotor et en particulier l'étape de réalisation des roues polaires puisque ces dernières peuvent être symétriques.

Dans un autre exemple avantageux de réalisation, la longueur de lèvre d'une lèvre de maintien d'une griffe est supérieure à la longueur de lèvre d'une autre lèvre de maintien d'une griffe adjacente de l'autre roue polaire, lesdites deux lèvres de maintien étant agencées de manière à maintenir le même élément magnétique. Cet exemple de réalisation est d'autant plus avantageux que lors de la rotation du rotor, le déplacement dû aux vibrations de l'une des roues polaires est plus important que celui de l'autre roue polaire. Ainsi, augmenter la longueur de la lèvre de maintien de la roue polaire qui présente le plus grand déplacement permet d'avoir un maintien de l'élément magnétique encore meilleur.

Avantageusement, le corps de griffe vient de matière avec la lèvre de maintien associée. Cela permet de simplifier le procédé de réalisation de la roue polaire.

Avantageusement, la griffe comporte deux lèvres de maintien respectivement agencées en regard de deux griffes distinctes de l'autre roue polaire. Par exemple, les deux griffes distinctes sont situées de part et d'autre de la griffe comportant les deux lèvres de maintien. Cela permet de disposer plus d'éléments magnétiques dans le rotor pour ainsi améliorer ses performances magnétiques.

De plus, de manière avantageuse, toutes les griffes d'une roue polaire et/ou de l'autre roue polaire présente au moins une lèvre de maintien. Cela permet de simplifier le procédé de réalisation de la roue polaire. Selon un autre mode de réalisation, toutes les griffes d'une roue polaire et/ou de l'autre roue polaire présente deux lèvres de maintien.

Par exemple, l'élément magnétique est, avantageusement, un aimant permanent. Cela permet d'améliorer les performances magnétiques du rotor tout en conservant des coûts réduits.

5 Selon une réalisation, une surface latérale de la griffe, formée par la partie de la surface latérale située à une distance axiale supérieure à la longueur de lèvre et la surface de la lèvre de maintien situé à sa première extrémité axiale, est une surface non linéaire c'est-à-dire qui ne s'étend pas le long d'une droite.

10 Selon une réalisation, la lèvre de maintien s'étend en saillie par rapport au corps de griffe.

Selon une réalisation, la partie de la surface latérale située à une distance axiale supérieure à la longueur de lèvre, forme, avec la surface de la lèvre de maintien situé à sa première extrémité axiale, un angle compris entre  $80^\circ$  et  $160^\circ$ . Plus particulièrement, ledit angle est compris entre  $90^\circ$  et  $160^\circ$ . Par exemple, ledit angle est compris entre  $110^\circ$  et  $150^\circ$ .  
15 En particulier, l'angle  $\alpha$  est compris entre  $120^\circ$  et  $150^\circ$  et par exemple de l'ordre de  $140^\circ$ .

L'angle se mesurant depuis la surface latérale située à une distance axiale supérieure à la longueur de lèvre vers la surface de la lèvre de maintien situé à sa première extrémité axiale dans le sens horaire. Un tel angle permet de simplifier le procédé de fabrication de la roue polaire. En particulier, il permet de simplifier le démoulage de la roue polaire après l'étape de forgeage. En outre, plus l'angle est grand et plus le démoulage sera facilité. De plus, plus l'angle est grand et plus l'entrefer entre deux griffes adjacentes se réduit progressivement ce qui permet d'augmenter la portion de la griffe où les fuites du flux magnétique entre les griffes sont réduites. Cependant, si cet angle est trop grand, l'aimant peut ne pas être suffisamment maintenu. Il faut donc trouver un bon compromis entre la fabrication de la roue polaire, la perte de flux magnétique et le maintien de  
20  
25  
30 l'aimant.

La présente invention concerne, en outre, un procédé de fabrication d'un rotor pour machine électrique tournante de véhicule automobile, monté rotatif autour d'un axe et comportant au moins un élément

magnétique et une paire de roues polaires. Selon la présente invention, le procédé comporte les étapes suivantes :

- une étape de réalisation d'une première roue polaire,
- une étape de réalisation d'une seconde roue polaire,

5 lesdites roues polaires comportant, chacune, un flasque et une pluralité de griffes s'étendant axialement à partir dudit flasque et comportant un corps de griffe présentant une longueur de griffe définie entre le flasque et une extrémité libre dudit corps de griffe,

10 - une étape de formation, dans au moins une griffe d'une première roue polaire, d'au moins une lèvre de maintien d'un élément magnétique,

- une étape de formation, dans au moins une griffe d'une seconde roue polaire, d'au moins une lèvre de maintien d'un élément magnétique,

15 lesdites lèvres de maintien étant agencées de manière contigüe audit corps de griffe et en regard d'une griffe adjacente de l'autre roue polaire,

20 - une étape de montage des deux roues polaires et d'au moins un élément magnétique de telle sorte que chaque griffe d'une roue polaire s'étende vers l'autre roue polaire en étant agencée entre l'espace existant entre deux griffes consécutives de l'autre roue polaire et de telle sorte que l'élément magnétique soit agencé entre deux griffes adjacentes de deux roues polaires distinctes et maintenu par une lèvre de maintien de chacune desdites deux griffes adjacentes,

25 une, au moins, des étapes de formation formant au moins une lèvre de maintien d'un élément magnétique de telle sorte que ladite lèvre s'étende axialement sur une longueur dite longueur de lèvre, ladite longueur de lèvre étant inférieure à ladite longueur de griffe.

30 Un tel procédé de fabrication permet de réaliser un rotor dont la distance entre la griffe présentant la lèvre de maintien telle que définie et la griffe adjacente en regard de cette lèvre est augmentée. Ainsi, un tel procédé de réalisation permet de réaliser, de manière simple et peu coûteuse, un rotor dont les fuites du flux magnétique entre les griffes sont réduites, tout en garantissant un bon maintien de l'élément magnétique.



Enfin, la présente invention concerne une machine électrique tournante comportant un rotor tel que précédemment décrit.

En outre, une machine électrique tournante telle que précédemment décrite peut, avantageusement, former un alternateur ou une machine réversible.

La présente invention pourra être mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, d'exemples de mise en œuvre non limitatifs de l'invention et de l'examen des dessins annexés, sur lesquels :

- la figure 1 représente, schématiquement et partiellement, une vue en coupe d'une machine électrique tournante selon un exemple de mise en œuvre de l'invention,

- la figure 2 représente, schématiquement et partiellement, une vue d'une surface radiale externe d'une griffe selon un premier exemple de mise en œuvre de l'invention,

- la figure 3 représente, schématiquement et partiellement, une vue en perspective d'une griffe selon un deuxième exemple de mise en œuvre de l'invention,

- la figure 4 représente, schématiquement et partiellement, une vue en perspective d'un rotor selon l'exemple de la figure 2,

- la figure 5 représente, schématiquement et partiellement, une vue en perspective d'un rotor selon l'exemple de la figure 3,

- la figure 6 représente, schématiquement et partiellement, une vue en perspective d'un rotor selon un troisième exemple de mise en œuvre de l'invention,

- la figure 7 représente, schématiquement et partiellement, une vue en perspective d'un rotor selon un quatrième exemple de mise en œuvre de l'invention, et

- la figure 8 représente, schématiquement et partiellement, un logigramme d'un procédé de fabrication d'un rotor selon un exemple de mise en œuvre de l'invention.

Les éléments identiques, similaires ou analogues conservent les mêmes références d'une figure à l'autre.

La figure 1 représente une machine électrique tournante 1 compacte et polyphasée, notamment pour véhicule automobile. Cette machine électrique tournante 1 transforme de l'énergie mécanique en énergie électrique, en mode alternateur, et peut fonctionner en mode moteur pour transformer de l'énergie électrique en énergie mécanique.

La machine électrique tournante 1 comporte un carter 2. A l'intérieur de ce carter 2, elle comporte, en outre, un arbre 3, un rotor 4 solidaire en rotation de l'arbre 3 et un stator 5 entourant le rotor 4. Le mouvement de rotation du rotor 4 se fait autour d'un axe X. Dans la suite de la description les orientations radiales, ortho-radiale et axiales sont à considérer par rapport à cet axe X.

Dans cet exemple, le carter 2 comporte un palier avant 6 et un palier arrière 7 qui sont assemblés ensemble. Ces paliers 6, 7 sont de forme creuse et portent, chacun, centralement un roulement à billes 10, 11 respectif pour le montage à rotation de l'arbre 3.

Une poulie 12 est fixée sur une extrémité avant de l'arbre 3, au niveau du palier avant 6, par exemple à l'aide d'un écrou en appui sur le fond de la cavité de cette poulie. Cette poulie 12 permet de transmettre le mouvement de rotation à l'arbre 3.

L'extrémité arrière de l'arbre 3 porte, ici, des bagues collectrices appartenant à un collecteur. Des balais appartenant à un porte-balais 8 sont disposés de façon à frotter sur les bagues collectrices. Le porte-balais 8 est relié à un régulateur de tension compris dans un pont redresseur 9.

Le palier avant 6 et le palier arrière 7 peuvent comporter, en outre, des ouvertures sensiblement latérales pour le passage de l'air en vue de permettre le refroidissement de la machine électrique tournante par circulation d'air engendrée par la rotation d'un ventilateur avant 13 sur la face dorsale avant du rotor 4, c'est-à-dire au niveau du palier avant 6 et d'un ventilateur arrière 14 sur la face dorsale arrière du rotor, c'est-à-dire au niveau du palier arrière 7.

Dans cet exemple de réalisation, le stator 5 comporte un corps 15 en forme d'un paquet de tôles doté d'encoches, par exemple du type semi

fermée ou ouverte, équipées d'isolant d'encoques pour le montage des phases du stator. Chaque phase comporte au moins un enroulement 16 traversant les encoches du corps 15 et formant, avec toutes les phases, un chignon avant et un chignon arrière de part et d'autre du corps du stator. Les enroulements 16 sont obtenus, par exemple, à partir d'un fil continu recouvert d'émail ou encore à partir d'éléments conducteurs en forme de barre tels que des épingles reliées entre elles. Ces enroulements 16 sont, par exemple, des enroulements triphasés connectés en étoile ou en triangle, dont les sorties sont reliées au pont redresseur 9.

10 Le rotor 4 de la figure 1 est un rotor à griffe. Il comporte deux roues polaires 17. Chaque roue polaire 17 est formée d'un flasque 18 et d'une pluralité de griffes 19 formants des pôles magnétiques. Le flasque 18 est d'orientation transversale et présente, par exemple, une forme sensiblement annulaire.

15 Ce rotor 4 comporte, en outre, un noyau 20 cylindrique qui est intercalé axialement entre les roues polaires 17. Ici, ce noyau 20 est formé de deux demi noyaux appartenant chacun à l'une des roues polaires 17.

Le rotor 4 comporte, entre le noyau 20 et les griffes 19, une bobine 21 comportant, ici, un moyeu de bobinage et un bobinage électrique sur ce moyeu. Par exemple, les bagues collectrices appartenant au collecteur sont reliées par des liaisons filaires à ladite bobine 21.

Le rotor 4 comporte également, à sa périphérie externe, des éléments magnétiques interposés entre deux griffes 19 adjacentes.

Lorsque le bobinage électrique est alimenté électriquement à partir des balais, le rotor 4 est magnétisé et devient un rotor inducteur avec formation de pôles magnétiques Nord-Sud au niveau des griffes 19. Ce rotor inducteur crée un courant induit alternatif dans le stator induit lorsque l'arbre 3 est en rotation. Le pont redresseur 9 transforme alors ce courant induit alternatif en un courant continu, notamment pour alimenter les charges et les consommateurs du réseau de bord du véhicule automobile ainsi que pour recharger sa batterie.

Les figures 2 et 3 illustrent, plus précisément, un premier et un second exemple de griffe 19, respectivement. Les griffes 19 sont,

chacune, de forme préférentiellement trapézoïdale et notamment en forme de griffe.

Chacune des griffes 19 s'étend dans une direction axiale à partir du flasque 18. Ainsi, les griffes 19 d'une roue polaire sont dirigées axialement vers le flasque 18 de l'autre roue polaire, chaque griffe 19 pénétrant dans l'espace existant entre deux griffes adjacentes de ladite autre roue polaire, de sorte que les griffes 19 des deux roues polaires 17 sont imbriquées. Chaque griffe pénétrant entre deux griffes consécutives de l'autre roue polaire forme deux espaces inter-griffe, respectivement de part et d'autre de ladite griffe.

Chaque griffe 19 comporte un corps de griffe 22. Un corps de griffe 22 s'étend donc dans une direction axiale, le long d'un axe central Y du corps de griffe sensiblement parallèle à l'axe X, à partir du flasque 18 jusqu'à une extrémité libre 23 correspondante du corps de griffe 22.

Le corps de griffe 22 présente respectivement une surface radiale externe 24 en regard du stator 5 et une surface radiale interne 25 en regard du noyau 20, lesdites surfaces 24, 25 étant opposée radialement et s'étendant sensiblement axialement. De plus, le corps de griffe 22 présente une première surface latérale 26 et une seconde surface latérale 27 s'étendant, radialement, entre les surfaces radiales interne et externe 24, 25 et, axialement, entre le flasque 18 et l'extrémité libre 23. Lesdites première et seconde surfaces latérales 26, 27 sont opposées par rapport à une direction ortho-radiale de l'axe X. La griffe présente une forme trapézoïdale au sens où elle définit deux bases, correspondant respectivement à l'extrémité libre 23 et à l'autre extrémité axiale agencée au niveau du flasque 18, et deux côtés inclus respectivement dans les deux surfaces latérales 26, 27.

En outre dans cet exemple, le flasque 18 présente une surface chanfreinée 28 en regard du stator. La surface radiale externe 24 est contigüe à ladite surface chanfreinée 28.

Le rotor 4 peut comprendre un élément magnétique 29 inséré dans un espace inter-griffe du rotor 4. De préférence, comme illustré sur la figure 4, le rotor 4 comprend plusieurs éléments magnétique 29 insérés

respectivement dans les espaces inter-griffe. Notamment, le rotor 4 peut comprendre un élément magnétique pour chaque espace inter-griffe. En variante, le rotor 4 peut comprendre, de manière alternative, des espaces inter-griffe comportant un élément magnétique 29 et des espaces inter-griffe vide. L'élément magnétique 29 est, par exemple, agencé entre deux surfaces latérales de deux corps de griffe respectifs de deux roues polaires distinctes. Dans un exemple de réalisation, l'élément magnétique 29 est un aimant permanent par exemple formé de terre rare ou de ferrite.

Une griffe 19 qui est destinée à recevoir un élément magnétique 29 comporte, en outre, une lèvre de maintien 30 dudit élément magnétique. Ainsi, l'élément magnétique 29 est maintenu par deux lèvres de maintien 30 respectives des deux griffes 19 adjacentes de deux roues polaires 17 distinctes. Chaque lèvre de maintien 30 d'une griffe 19 est donc agencée de manière contigüe au corps de griffe 22 et en regard d'une autre griffe adjacente de l'autre roue polaire. De plus, une lèvre de maintien 30 est agencée de manière à recouvrir une partie d'une surface radiale externe de l'élément magnétique 29 maintenu.

De plus, le corps de griffe 22 présente une longueur de griffe A définie entre le flasque 18 et son extrémité libre 23. Plus précisément, la longueur de griffe A correspond à la longueur axiale de la surface radiale externe 24.

La lèvre de maintien 30 s'étend, axialement, entre une première extrémité axiale 31 et une seconde extrémité axiale 32. Ainsi, la lèvre de maintien 30 présente une longueur de lèvre B définie axialement entre ses deux extrémités axiales 31, 32. En outre, la longueur de lèvre B est inférieure à la longueur de griffe A. En d'autres termes, la lèvre de maintien 30 ne s'étend pas sur la totalité de la longueur du corps de griffe 22 ni sur la totalité de la longueur axiale de l'élément magnétique 29 maintenu. Ainsi l'élément magnétique 29 est maintenu en position seulement sur une partie de sa longueur.

De préférence, la lèvre de maintien 30 s'étend axialement à partir du flasque 18. Ainsi, la seconde extrémité axiale 32 de ladite lèvre est en contact avec le flasque 18.

Toujours de préférence, la lèvre de maintien 30 est agencée de manière contigüe à la surface radiale externe 24. Plus précisément, la lèvre de maintien 30 est agencée sur une des surfaces latérales 26, 27 au niveau de la surface radiale externe et en regard du stator 5.

5 En outre, la lèvre de maintien 30 s'étend, dans un plan perpendiculaire à l'axe X, selon une direction ortho-radiale. Ainsi, la lèvre de maintien 30 présente une première extrémité latérale en contact avec le corps de griffe 22 et une seconde extrémité latérale 33, opposée dans une direction ortho-radiale à ladite première extrémité latérale. Cette  
10 seconde extrémité latérale 33 est en regard de la griffe 19 adjacente. De préférence, la seconde extrémité latérale 33 s'étend le long d'une droite.

Préférentiellement, la partie de la surface latérale 26, 27, située à une distance axiale supérieure à la longueur de lèvre B, forme, avec la surface de la lèvre de maintien 30 situé à sa première extrémité axiale 31,  
15 un angle  $\alpha$  compris entre  $80^\circ$  et  $160^\circ$ , et notamment compris entre  $90^\circ$  et  $160^\circ$ . En particulier, l'angle  $\alpha$  est compris entre  $120^\circ$  et  $150^\circ$  et par exemple de l'ordre de  $140^\circ$ . Sur l'exemple de la figure 2, l'angle  $\alpha$  est égal à  $135^\circ$ .

Une surface latérale de la griffe 19, formée par la partie de la surface  
20 latérale 26, 27, située à une distance axiale supérieure à la longueur de lèvre B et la surface de la lèvre de maintien 30 situé à sa première extrémité axiale 31, est une surface non linéaire c'est-à-dire qui ne s'étend pas le long d'une droite.

Dans l'exemple représenté sur la figure 2, la griffe 19 comporte une  
25 partie chanfreinée 34 qui s'étend axialement, dans un plan de coupe perpendiculaire à l'axe X, le long d'une surface radiale externe de la lèvre de maintien 30 et de préférence sur toute la surface radiale externe de ladite lèvre. Comme représenté sur la figure 6, cette partie chanfreinée 34 peut également s'étendre axialement sur une partie de la surface radiale  
30 externe 24 du corps de griffe 22. En variante, la griffe peut ne pas comporter de partie chanfreinée 34.

De préférence, le corps de griffe 22 vient de matière avec la lèvre de maintien 30 associée. La griffe 19 est donc monobloc. Toujours de préférence, la roue polaire 17 est monobloc.

5 Dans l'exemple de réalisation représenté ici, la griffe 19 d'une roue polaire 17 comporte deux lèvres de maintien 30 respectivement agencées en regard de deux griffes consécutives de l'autre roue polaire. La griffe 19 est donc en contact avec deux éléments magnétiques 29 distincts maintenus, respectivement, par les lèvres de maintien 30. Cette griffe 19 peut alors présenter une unique partie chanfreinée 34 ou deux parties  
10 chanfreinées 34 ou encore ne pas comprendre de partie chanfreinée 34. Dans le cas d'une unique partie chanfreinée, cette dernière est, par exemple, associée à une seule des deux lèvres de maintien 30, dans le sens où la partie chanfreinée et la lèvre de maintien 30 sont disposées au niveau du même côté de la griffe, par rapport à l'axe Y. Dans le cas où il y  
15 a deux parties chanfreinées, ces dernières sont, par exemple, associées aux deux lèvres de maintien 30 respectives. En outre, les lèvres de maintien 30 d'une même griffe 19 peuvent, ou non, présenter des longueurs de lèvres B égales.

De préférence, toutes les griffes 19 d'une roue polaire et/ou de  
20 l'autre roue polaire présente au moins une lèvre de maintien 30. Notamment, toutes les griffes 19 d'une roue polaire et/ou de l'autre roue polaire présente deux lèvres de maintien 30.

De plus, dans l'exemple représenté sur les figures, les lèvres de maintien 30 d'un même élément magnétique 29 sont en regard l'une de  
25 l'autre et s'étendent suivant une même direction, c'est-à-dire suivant deux droites respectives qui sont parallèles. De même, ici, les lèvres de maintien 30 d'une même griffe 19 s'étendent suivant des directions qui sont symétriques par rapport à l'axe central Y.

On va maintenant décrire différents exemples de réalisation du rotor.

30 La figure 4 illustre un premier exemple de rotor 4 où un ratio de la longueur de lèvre B sur la longueur de griffe A est compris entre 0.70 et 0.95. En particulier dans la figure 4, la longueur de lèvre B est égale à 0.80 fois la longueur de griffe A. Un tel exemple de réalisation présente

l'avantage d'augmenter la distance inter-griffe et ainsi de réduire les fuites de flux magnétique tout en garantissant une bonne forgeabilité des lèvres de maintien.

La figure 5 illustre un deuxième exemple de rotor 4 où le ratio de la longueur de lèvre B sur la longueur de griffe A est compris entre 0.40 et 0.70. En particulier dans la figure 5, la longueur de lèvre B est égale à la moitié de la longueur de griffe A. Un tel exemple de réalisation présente l'avantage d'augmenter un peu plus la distance inter-griffe, par rapport à l'exemple de la figure 4, et ainsi de réduire un peu plus les fuites de flux magnétique.

La figure 6 illustre un troisième exemple de rotor 4 où le ratio de la longueur de lèvre B sur la longueur de griffe A est compris entre 0.05 et 0.40. En particulier dans la figure 6, la longueur de lèvre B est égale à 0.20 fois la longueur de griffe A. Un tel exemple de réalisation présente l'avantage d'augmenter encore plus la distance inter-griffe, par rapport à l'exemple de la figure 5, et ainsi de réduire encore plus les fuites de flux magnétique et permet également une réduction importante de la quantité de matière utilisée pour la formation desdites lèvres et donc de coût.

Ainsi, dans les exemples représentés sur les figures 4, 5 et 6, la longueur de lèvre B d'une lèvre de maintien 30a d'une griffe 19a d'une roue polaire 17a est égale à la longueur de lèvre B d'une autre lèvre de maintien 30b d'une griffe 19b adjacente de l'autre roue polaire 17b, lesdites deux lèvres de maintien 30a, 30b étant agencées de manière à maintenir le même élément magnétique 29. Dans ces exemples, les roues polaires 17a, 17b sont symétriques.

La figure 7 illustre un quatrième exemple de rotor 4 où le ratio de la longueur de lèvre B des lèvres de maintien 30a d'une première roue polaire 17a sur la longueur de griffe A est compris entre 0.05 et 0.40 et où le ratio de la longueur de lèvre B des lèvres de maintien 30b d'une seconde roue polaire 17b sur la longueur de griffe A est compris entre 0.70 et 0.95. En particulier dans la figure 7, la longueur de lèvre B des lèvres de maintien 30a est égale à 0.75 fois la longueur de griffe A et la



longueur de lèvre B des lèvres de maintien 30b est égale à 0.25 fois la longueur de griffe A.

Ainsi, dans l'exemple représenté sur la figure 7, la longueur de lèvre B d'une lèvre de maintien 30b est supérieure à la longueur de lèvre B d'une autre lèvre de maintien 30a, lesdites deux lèvres de maintien 30a, 30b étant agencées de manière à maintenir le même élément magnétique 29. Dans cet exemple, les roues polaires sont dissymétriques.

La présente invention concerne, en outre, un procédé de fabrication 100 du rotor 4.

10 Ce procédé 100 comporte une étape de réalisation 101 d'une première roue polaire ainsi qu'une étape de réalisation 102 d'une seconde roue polaire. Ces étapes 101, 102 peuvent être réalisées en simultané. Chaque étape 101, 102 de réalisation d'une roue polaire 17 peut être subdivisée en une première étape de formation du flasque 18 et une 15 deuxième étape de formation des corps de griffe 22. De préférence, les roues polaires 17 sont réalisées par forgeage.

Le procédé 100 comporte, en outre, une étape de formation 103, dans au moins une griffe 19 d'une première roue polaire, d'au moins une lèvre de maintien 30 et une étape de formation 104, dans au moins une 20 griffe 19 d'une seconde roue polaire, d'au moins une lèvre de maintien 30. L'étape 103 et/ou l'étape 104 est réalisée de telle sorte qu'au moins une des lèvres de maintien 30 s'étende axialement sur une longueur de lèvre B, cette longueur de lèvre étant inférieure à la longueur de griffe A.

Chaque étape 103, 104 peut comporter une étape de forgeage qui 25 est réalisée de manière simultanée avec l'étape 101, 102 de réalisation de la roue polaire 17 correspondante. Notamment, les étapes 103, 104 peuvent alors être réalisées de manière simultanée avec l'étape de formation des corps de griffe 22. La lèvre de maintien 30 est alors forgée de manière à présenter directement la longueur de lèvre B souhaitée.

30 En variante, chaque étape 103, 104 peut comporter une étape de forgeage, réalisée de manière simultanée avec l'étape 101, 102 de réalisation de la roue polaire 17 correspondante, puis une étape d'usinage

adaptée pour usiner la lèvre de maintien 30 pour qu'elle ait une longueur de lèvre B souhaitée.

Enfin, le procédé 100 comporte une étape de montage 105 des deux roues polaires 17 et d'au moins un élément magnétique 29. Les deux  
5 roues polaires sont montées de telle sorte que chaque griffe d'une roue polaire s'étende vers l'autre roue polaire en étant agencée entre l'espace existant entre deux griffes consécutives de l'autre roue polaire. L'élément magnétique 29 est monté de telle sorte qu'il soit agencé entre deux griffes 19 adjacentes de deux roues polaires 17 distinctes et maintenu par une  
10 lèvre de maintien 30 de chacune desdites deux griffes 19 adjacentes. Les éléments magnétiques 29 sont insérés dans l'espace inter-griffe et sont uniquement maintenus par les lèvres de maintien 30.

La présente invention concerne, en outre, une machine électrique tournante 1, telle qu'un alternateur ou une machine réversible, comportant  
15 un rotor 4 tel que précédemment décrit.

La présente invention permet d'agrandir la distance, dans une direction ortho-radiale, entre les griffes en réduisant la longueur axiale des lèvres de maintien tout en garantissant une bonne tenue mécanique, spécialement en centrifugation lorsque le rotor est en rotation, des  
20 éléments magnétiques.

La présente invention permet donc de réduire les fuites de flux magnétique entre les griffes tout en proposant une solution qui soit fiable et qui permette de ne pas changer radicalement le design actuel des roues polaires, tout en conservant des performances optimales du rotor.  
25 Ainsi, les performances magnétiques de la machine électrique tournante sont améliorées.

La présente invention trouve des applications en particulier dans le domaine des rotors pour alternateur ou machine réversible mais elle pourrait également s'appliquer à tout type de machine tournante.

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

## REVENDICATIONS

1. Rotor pour machine électrique tournante de véhicule automobile, monté rotatif autour d'un axe (X) et comportant au moins un élément magnétique (29) et une paire de roues polaires (17) comportant chacune :

5                   - un flasque (18),  
                      - une pluralité de griffes (19) s'étendant axialement à partir dudit flasque (18), comportant un corps de griffe (22) présentant une longueur de griffe (A) définie entre le flasque (18) et une extrémité libre (23) dudit

10 corps de griffe et comportant au moins une lèvre de maintien (30) d'un élément magnétique (29) agencée de manière contigüe audit corps de griffe et en regard d'une griffe adjacente de l'autre roue polaire, lesdites paires de roues polaires (17) étant montées de telle sorte que chaque griffe d'une roue polaire s'étende vers l'autre roue polaire en étant

15 agencée entre l'espace existant entre deux griffes consécutives de l'autre roue polaire, ledit élément magnétique (29) étant agencé entre deux griffes (19) adjacentes de deux roues polaires (17) distinctes et maintenu par deux lèvres de maintien (30) respectives des deux griffes adjacentes,

20 caractérisé en ce qu'au moins une lèvre de maintien (30) de l'élément magnétique (29) s'étend axialement sur une longueur dite longueur de lèvre (B), ladite longueur de lèvre (B) étant inférieure à ladite longueur de griffe (A) et en ce que la partie de la surface latérale (26, 27), située à une distance axiale supérieure à la longueur de lèvre (B), forme, avec la

25 surface de la lèvre de maintien (30) situé à sa première extrémité axiale (31), un angle ( $\alpha$ ) compris entre 80° et 160°.

2. Rotor selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'angle ( $\alpha$ ) compris entre 120° et 150°.

30

3. Rotor selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la lèvre de maintien (30) s'étend à partir du flasque (18).

4. Rotor selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la lèvre de maintien (30) est agencée de manière contigüe à une surface radiale externe (24) du corps de griffe (22) et s'étend, dans un plan perpendiculaire à l'axe (X), selon une direction ortho-radiale.

5

5. Rotor selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la lèvre de maintien (30) présente une extrémité latérale (33) en regard de la griffe (19) adjacente qui s'étend le long d'une droite.

10

6. Rotor selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la griffe (19) comporte, sur une surface radiale externe (24) dans un plan de coupe perpendiculaire à l'axe (X), au moins une partie chanfreinée (34), ladite partie chanfreinée (34) s'étendant axialement au moins sur une partie de la lèvre de maintien (30).

15

7. Rotor selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la longueur de lèvre (B) d'une lèvre de maintien (30a) d'une griffe (19a) est égale à la longueur de lèvre (B) d'une autre lèvre de maintien (30b) d'une griffe (19b) adjacente de l'autre roue polaire, lesdites deux lèvres de maintien étant agencées de manière à maintenir le même élément magnétique (29).

20

8. Rotor selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la longueur de lèvre (B) d'une lèvre de maintien (30b) d'une griffe (19b) est supérieure à la longueur de lèvre (B) d'une autre lèvre de maintien (30a) d'une griffe (19a) adjacente de l'autre roue polaire, lesdites deux lèvres de maintien étant agencées de manière à maintenir le même élément magnétique (29).

25

9. Rotor selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le corps de griffe (22) vient de matière avec la lèvre de maintien (30) associée.

30

10. Rotor selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que la griffe (19) comporte deux lèvres de maintien (30) respectivement agencées en regard de deux griffes distinctes de l'autre roue polaire.

5

11. Rotor selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que toutes les griffes (19) d'une roue polaire et/ou de l'autre roue polaire présente au moins une lèvre de maintien (30).

10

12. Rotor selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'élément magnétique (29) est un aimant permanent.

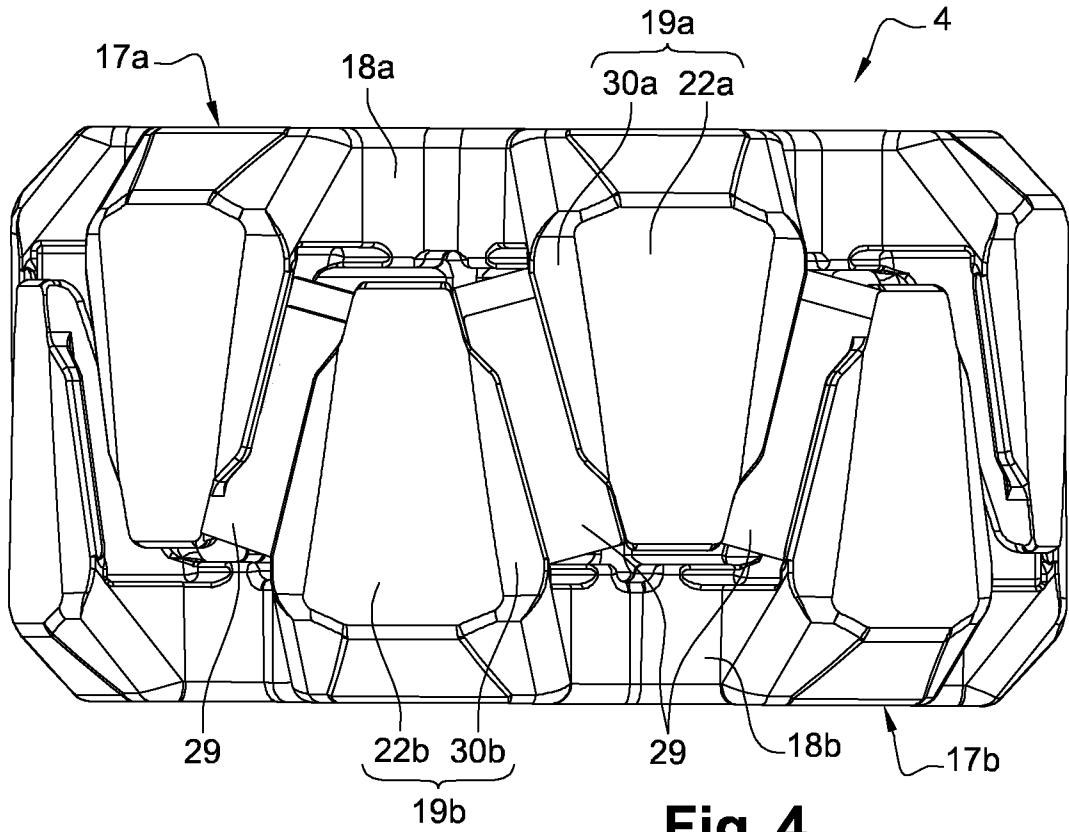
13. Machine électrique tournante pour véhicule automobile caractérisée en ce qu'elle comporte un rotor (4) selon l'une quelconque des revendications 1 à 12.

15

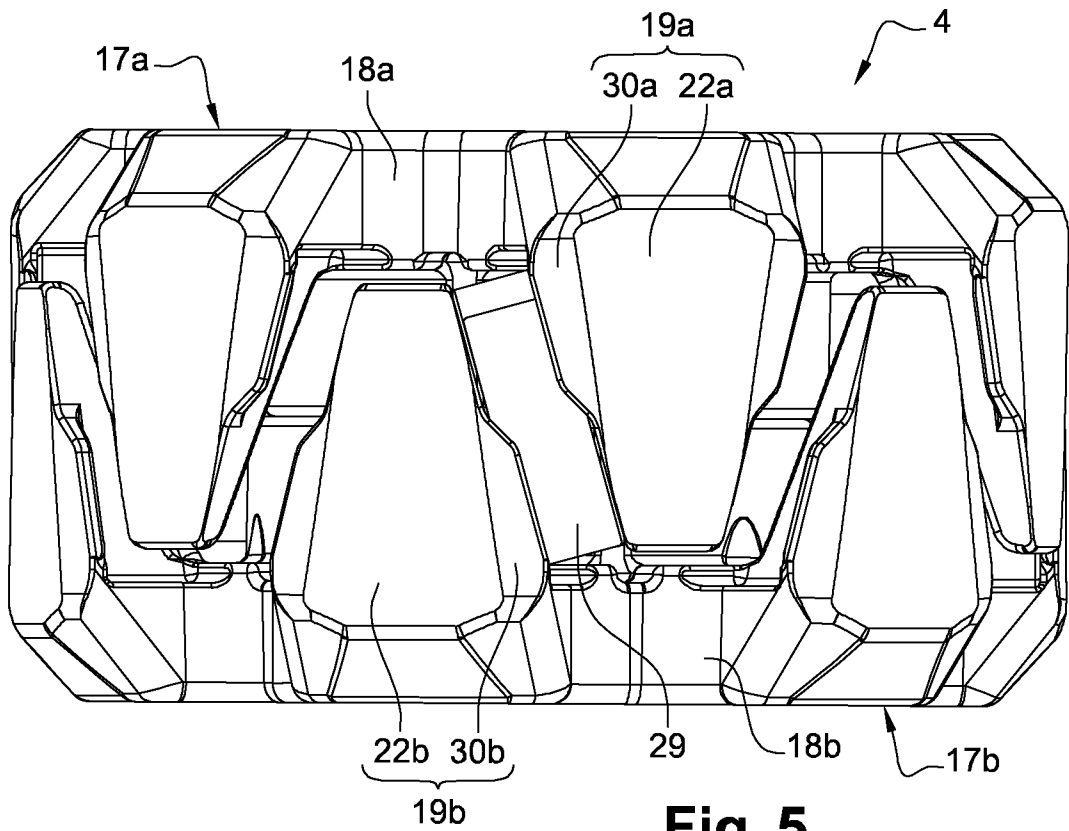
14. Machine électrique tournante selon la revendication 13, formant un alternateur ou une machine réversible.





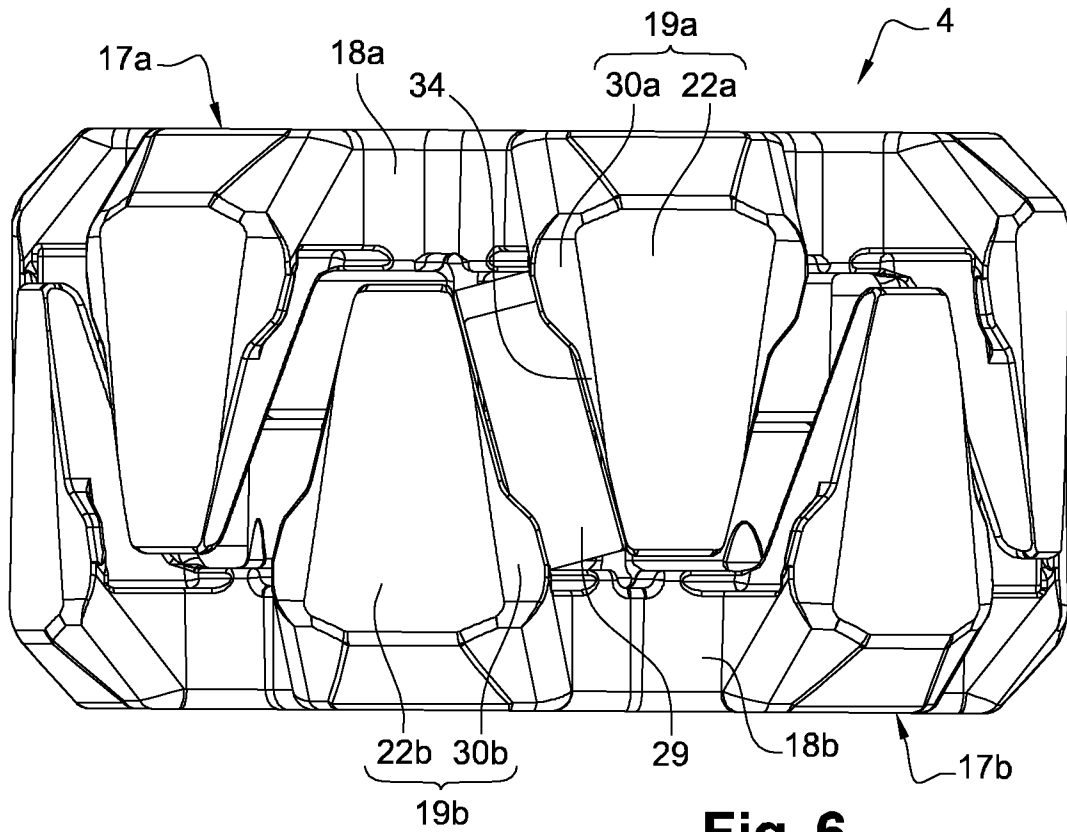


**Fig. 4**

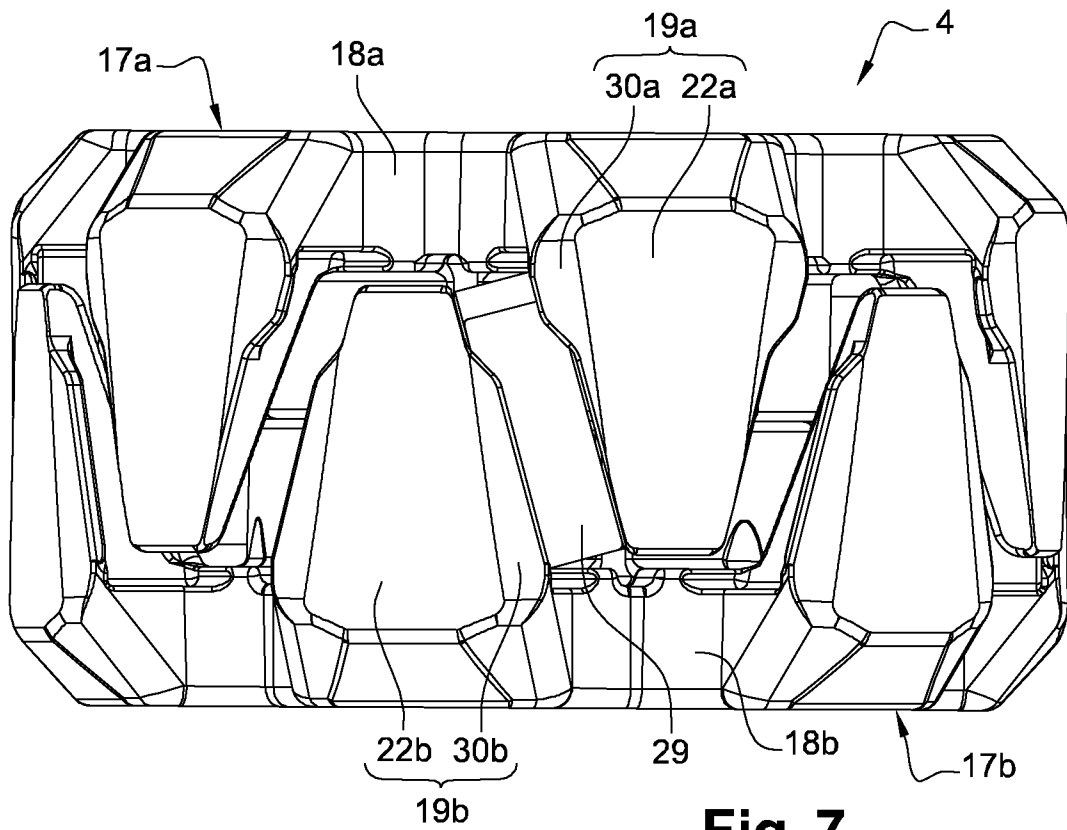


**Fig. 5**

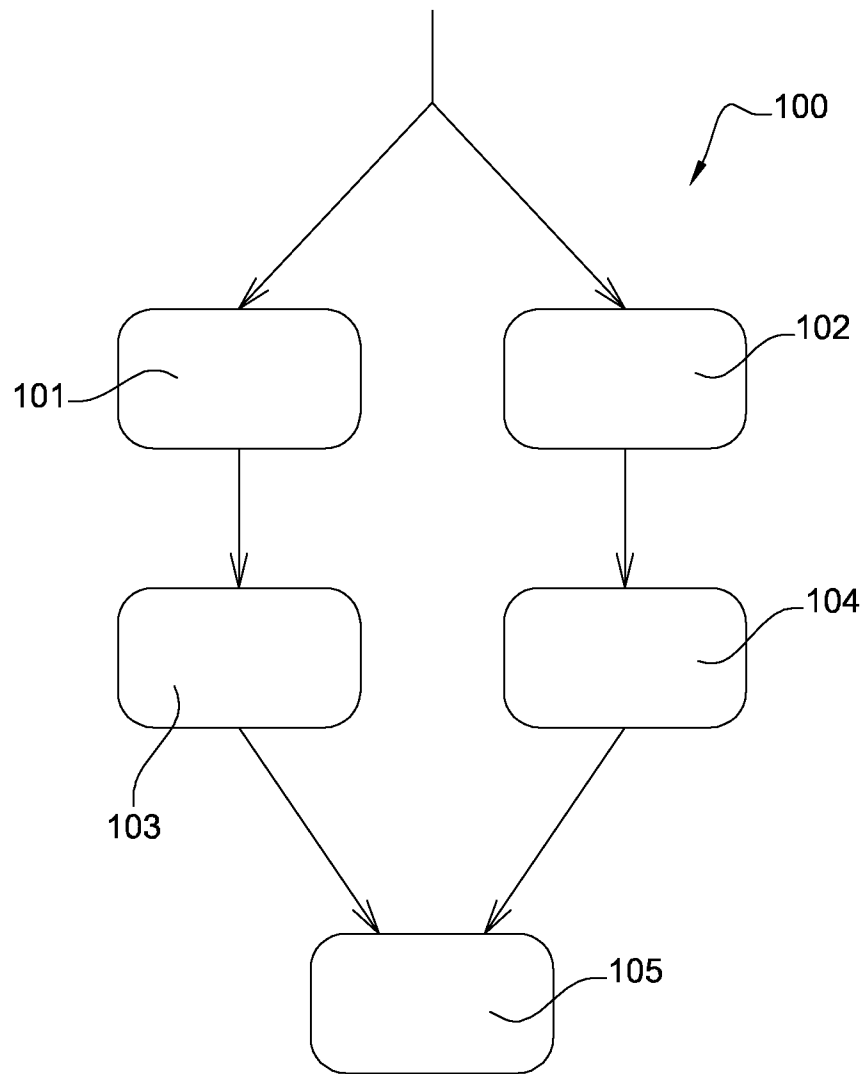




**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2016/052164

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. H02K1/22  
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	US 2007/278895 A1 (KUSASE SHIN [JP]) 6 December 2007 (2007-12-06) abstract figures 1,2,3,4a,5,8,9a,9b paragraphs [0003], [0043] - [0052], [0056] - [0066], [0068], [0075] -----	1-14
A	FR 2 793 085 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 3 November 2000 (2000-11-03) abstract page 4, line 14 - page 5, line 27 page 7, line 1 - page 8, line 10 figures 1,2,3,4,9 -----	1-14
A	JP 2010 035251 A (DENSO CORP) 12 February 2010 (2010-02-12) abstract figures 1,2,4,5 -----	1-14
	-/--	

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  9 November 2016	Date of mailing of the international search report  18/11/2016
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  de la Tassa Laforgue

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2016/052164

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>EP 2 509 197 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 10 October 2012 (2012-10-10) abstract paragraphs [0034], [0039] figures 1,2,3,4</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-14
A	<p>DE 10 2008 056367 A1 (NEUMAYER TEKFOR HOLDING GMBH [DE]) 12 May 2010 (2010-05-12) abstract paragraphs [0016] - [0020] figures 1-3</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-14

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/FR2016/052164
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007278895 A1	06-12-2007	JP 2007329989 A US 2007278895 A1	20-12-2007 06-12-2007
-----			
FR 2793085 A1	03-11-2000	DE 10019691 A1 FR 2793085 A1 IT RM20000225 A1 US 6486585 B1	08-03-2001 03-11-2000 29-10-2001 26-11-2002
-----			
JP 2010035251 A	12-02-2010	JP 5211914 B2 JP 2010035251 A	12-06-2013 12-02-2010
-----			
EP 2509197 A1	10-10-2012	EP 2509197 A1 JP 5427576 B2 JP 2011120391 A WO 2011067962 A1	10-10-2012 26-02-2014 16-06-2011 09-06-2011
-----			
DE 102008056367 A1	12-05-2010	NONE	
-----			

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2016/052164

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H02K1/22 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	US 2007/278895 A1 (KUSASE SHIN [JP]) 6 décembre 2007 (2007-12-06) abrégé figures 1,2,3,4a,5,8,9a,9b alinéas [0003], [0043] - [0052], [0056] - [0066], [0068], [0075]	1-14
A	FR 2 793 085 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 3 novembre 2000 (2000-11-03) abrégé page 4, ligne 14 - page 5, ligne 27 page 7, ligne 1 - page 8, ligne 10 figures 1,2,3,4,9	1-14
A	JP 2010 035251 A (DENSO CORP) 12 février 2010 (2010-02-12) abrégé figures 1,2,4,5	1-14
	----- -/--	
<input checked="" 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  9 novembre 2016		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  18/11/2016
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  de la Tassa Laforgue

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	<p>EP 2 509 197 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP])                      10 octobre 2012 (2012-10-10)                      abrégé                      alinéas [0034], [0039]                      figures 1,2,3,4</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-14
A	<p>DE 10 2008 056367 A1 (NEUMAYER TEKFOR HOLDING GMBH [DE])                      12 mai 2010 (2010-05-12)                      abrégé                      alinéas [0016] - [0020]                      figures 1-3</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-14

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2016/052164

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2007278895 A1	06-12-2007	JP 2007329989 A US 2007278895 A1	20-12-2007 06-12-2007
FR 2793085 A1	03-11-2000	DE 10019691 A1 FR 2793085 A1 IT RM20000225 A1 US 6486585 B1	08-03-2001 03-11-2000 29-10-2001 26-11-2002
JP 2010035251 A	12-02-2010	JP 5211914 B2 JP 2010035251 A	12-06-2013 12-02-2010
EP 2509197 A1	10-10-2012	EP 2509197 A1 JP 5427576 B2 JP 2011120391 A WO 2011067962 A1	10-10-2012 26-02-2014 16-06-2011 09-06-2011
DE 102008056367 A1	12-05-2010	AUCUN	