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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
28 novembre 2013 (28.11.2013)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2013/175117 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H02K 1/27 (2006.01) *H02K 7/04* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/051102

(22) Date de dépôt international :
21 mai 2013 (21.05.2013)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1254733 24 mai 2012 (24.05.2012) FR

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

(72) Inventeurs : **EL BARAKA, Khadija**; 14 Boulevard de Lagny, F-77600 Bussy St Georges (FR). **JUGOVIC, Svetislav**; 4 rue des Ecoles, F-91260 Juvisy-sur-Orge (FR). **WOLFF, Pawel**; Ikara 10/40, 43-300 Bielsko-Biala (PL). **KUBALA, Bartosz**; ul. Muszlowa 17, 43-300 Beilsko-Biala (PL). **MARGUERITTE, David**; 15, Le Clos de Wailly Route de Berck, F-62170 Wailly Beaucamp (FR). **CAMBRONNE, Olivier**; 2364 Boulevard de France Stella-Plage, F-62780 Cucq (FR).

(74) Mandataire : **RIBEIL, Alexandre**; Valeo Equipements Electriques Moteur, 2, rue André-Boulle, F-94046 Creteil (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : ELECTRIC MACHINE ROTOR AND ASSOCIATED PERMANENT MAGNET HOLDING DEVICE

(54) Titre : ROTOR DE MACHINE ELECTRIQUE ET DISPOSITIF DE MAINTIEN D'AIMANTS PERMANENTS ASSOCIE

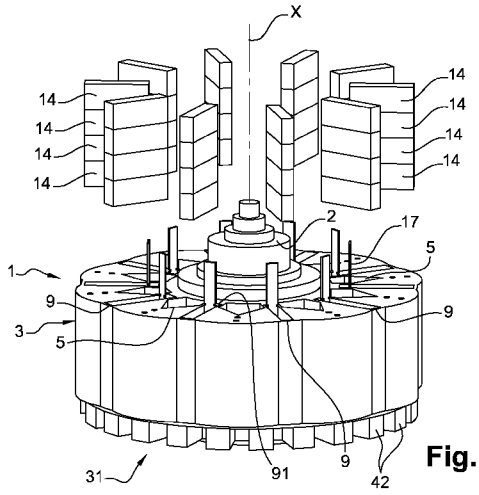


Fig. 2b

(57) Abstract : The invention essentially concerns a rotor (1) having permanent magnets (14) comprising a stack of laminations forming the core (3) of the rotor, and housings (9) receiving permanent magnets (14). At least some of the housings (9) contain a plurality of magnets (14) stacked in an axial direction and forming a column of magnets. The rotor (1) further comprises holding devices (17) each comprising a first portion positioned axially between a face (91) of a housing (9) and a face of the magnets and shaped such that it exerts a radial force by deformation on each magnet (14) of the column of magnets, from the inside towards the outside of the rotor. The holding device can also comprise a second radial portion having a shape such that it exerts an axial force by deformation on the permanent magnets (14), as well as a third flat portion and a folding zone located between the first and third portions. The invention also concerns a holding device associated with the rotor.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2013/175117 A1

WO 2013/175117 A1

Publiée :

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

L'invention concerne essentiellement un rotor (1) à aimants permanents (14) comportant un paquet de tôles formant le corps (3) du rotor, et des logements (9) recevant des aimants permanents (14). Certains au moins des logements (9) contiennent une pluralité d'aimants (14) empilés suivant une direction axiale et formant une colonne d'aimants. Le rotor (1) comporte en outre des dispositifs de maintien (17) comportant chacun une première partie positionnée axialement entre une face (91) d'un logement (9) et une face des aimants ayant une forme telle qu'elle exerce par déformation un effort radial sur chaque aimant (14) de la colonne d'aimants de l'intérieur vers l'extérieur du rotor. Le dispositif de maintien peut comporter également une deuxième partie radiale présentant une forme telle qu'elle exerce par déformation un effort axial sur les aimants permanents (14) ainsi qu'une troisième partie de forme plate et une zone de pliage située entre la première et la troisième parties. L'invention concerne également un dispositif de maintien associé au rotor.

ROTOR DE MACHINE ELECTRIQUE ET DISPOSITIF DE MAINTIEN D'AIMANTS PERMANENTS ASSOCIE

[01] DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

[02] L'invention concerne un rotor pour machine électrique ainsi que le dispositif de maintien d'aimants permanents associé.

[03] L'invention trouve une application particulièrement avantageuse, mais non exclusive, avec les alternateurs ou générateurs de courant, tels ceux appartenant à un prolongateur d'autonomie d'un véhicule électrique-appelé «Range-Extender » en Anglais- ou avec les compresseurs utilisés pour la compression de fluide réfrigérant de climatiseur de véhicule automobile.

[04] ETAT DE LA TECHNIQUE

[05] On connaît des machines électriques comportant un stator et un rotor à aimants permanents solidaire d'un arbre. Le rotor pourra être solidaire d'un arbre menant et/ou menée et pourra appartenir à une machine électrique tournante sous la forme d'un alternateur ou générateur de courant comme décrit dans le document EP 0 803 962 ou d'un moteur électrique comme décrit dans le document EP 0 831 580. L'arbre pourra assurer la mise en mouvement d'un compresseur à spirale, également connu sous le nom de "compresseur scroll". Un tel système comporte deux spirales intercalées comme des palettes pour pomper et comprimer le fluide réfrigérant. En général, une des spires est fixe, alors que l'autre se déplace excentriquement sans tourner, de sorte à pomper puis emprisonner et enfin comprimer des poches de fluide entre les spires. Un tel système est par exemple décrit dans le document EP1865200. Dans tous les cas la machine électrique comporte un boîtier portant le stator. Ce boîtier est configuré pour porter à rotation l'arbre par exemple par l'intermédiaire de roulements, tel que des roulements à billes et/ou à aiguilles.

[06] Le rotor comprend un corps réalisé en tôle feuilletée, qui comporte des logements à l'intérieur d'au moins certains d'entre eux est positionné au

moins un aimant permanent comme visible par exemple dans les figures 1 et 2 du document EP 0803 962.

[07] Lorsque les tolérances utilisées dans la réalisation du rotor sont grandes afin de réduire les coûts de fabrication, il est possible que les aimants soient mal plaqués à l'intérieur des logements du rotor sachant qu'il sont soumis à l'action de la force centrifuge.

[08] OBJET DE L'INVENTION

[09] L'invention a pour but de remédier à cet inconvénient.

[010] A cet effet, on utilise des dispositifs de maintien positionnés à l'intérieur des logements assurant un maintien des aimants à l'intérieur de leur logement quelle que soit la vitesse de rotation du rotor.

[011] Plus précisément, l'invention concerne un rotor à aimants permanents comportant:
- un paquet de tôles formant le corps du rotor ayant un axe, et
- des logements espacés régulièrement sur la circonférence du rotor et situés dans le corps du rotor, dont certains au moins reçoivent au moins un élément sous la forme d'un aimant permanent,

caractérisé en ce que
- au moins certains des logements contiennent des éléments comportant au moins une pluralité d'aimants empilés suivant une direction axiale et formant une colonne d'aimants, et en ce que le rotor comporte en outre des dispositifs de maintien comportant chacun une première partie positionnée axialement entre une extrémité interne d'un logement et une face des aimants de la colonne d'aimants tournée du côté de l'axe du rotor, cette première partie ayant une forme telle qu'elle exerce par déformation un effort radial sur chaque aimant de la colonne d'aimants de l'intérieur vers l'extérieur du rotor.

[012] Selon une réalisation les logements sont fermés en étant formés dans le corps du rotor de sorte que l'extrémité interne d'un logement est fermée.

[013] Selon une réalisation certains au moins des logements du corps du rotor sont borgnes vers l'intérieur en direction de l'axe du rotor et l'extrémité interne de ces logements est fermée par un moyeu central, que comporte le rotor.

[014] Selon une réalisation certains au moins des moins des logements contiennent uniquement une pluralité d'aimants empilés les uns sur les autres suivant une direction axiale pour former une colonne d'éléments.

[015] Selon une réalisation certains des logements contiennent une pluralité d'aimants empilés suivant une direction axiale avec présence d'au moins un élément amagnétique globalement de même forme que les aimants pour former suivant une direction axiale une colonne d'éléments empilés les uns sur les autres.

[016] Selon une réalisation, chaque première partie comporte une alternance de portions arrondies et de portions plates assurant la liaison entre les portions arrondies, le nombre de portions arrondies étant égal au nombre d'éléments de la colonne d'éléments à l'intérieur d'un logement, les portions arrondies dont le côté convexe est tourné vers les éléments de la colonne appliquent par déformation un effort radial sur chaque élément de la colonne d'éléments du logement de l'intérieur vers l'extérieur du rotor..

[017] Selon une réalisation, les dispositifs de maintien comportent chacun une deuxième partie positionnée radialement contre un fond du logement et une face d'extrémité de la colonne d'aimants et/ou d'au moins un élément amagnétique, cette deuxième partie présentant une forme telle qu'elle exerce par déformation un effort axial sur de la colonne d'aimants et/ou d'au moins un élément amagnétique,

[018] Selon une réalisation, la deuxième partie est formée par une portion arrondie et deux portions plates situées de part et d'autre de la portion arrondie, les portions plates étant en appui contre le fond du logement, la portion arrondie dont le côté convexe est tourné vers l'élément d'extrémité de la colonne d'éléments applique par déformation un effort axial sur les aimants permanents.

[019] Selon une réalisation, les dispositifs de maintien comportent chacun une troisième partie de forme plate et une zone de pliage située entre la première et la troisième parties permettant à la troisième partie d'être rabattue pour assurer la fermeture d'une extrémité du logement.

[020] Selon une réalisation, le rotor comporte en outre des flasques de maintien plaqués de part et d'autre de faces radiales d'extrémités du corps du rotor, ces flasques de maintien comportant un ensemble de dents assurant l'équilibrage du rotor.

[021] Selon une réalisation, les flasques de maintien forment les fonds des logements, ces flasques de maintien comportant des plaquettes positionnés en regard des logements pour être plaquées contre la deuxième et la troisième parties des dispositifs de maintien.

[022] Selon une réalisation, les flasques de maintien comportent des plots destinés à coopérer avec des évidements ménagés dans le corps du rotor pour assurer un centrage des flasques par rapport au corps du rotor.

[023] L'invention concerne en outre un dispositif de maintien utilisé avec un rotor selon l'invention comportant un paquet de tôles formant le corps du rotor ayant un axe, et des logements situés dans le corps du rotor recevant des aimants permanents, certains au moins des logements contenant une pluralité d'aimants empilés suivant une direction axiale et formant une colonne d'aimants, caractérisé en ce qu'il comporte une première partie destinée à être positionnée axialement entre une extrémité interne d'un logement et une face des aimants de la colonne d'aimants tournée du côté de l'axe du rotor, cette première partie comportant une alternance de portions arrondies et de portions plates assurant la liaison entre les portions arrondies, les portions arrondies dont le côté convexe est tourné vers les aimants permanents appliquent par déformation un effort radial sur chaque aimant permanent du logement de l'intérieur vers l'extérieur du rotor.

[024] Selon une réalisation, le dispositif de maintien comporte une deuxième partie formée par une portion arrondie et deux portions plates situées de part et d'autre de la portion arrondie, les portions plates étant destinées à venir en appui contre le fond d'un logement, la portion arrondie

dont le côté convexe est tourné vers l'aimant étant destinée à appliquer par déformation un effort axial sur les aimants du logement.

[025] Selon une réalisation, le dispositif de maintien comporte une troisième partie de forme plate et une zone de pliage située entre la première et la troisième parties permettant à la troisième partie d'être rabattue pour assurer la fermeture d'une extrémité d'un logement.

[026] Selon une caractéristique les dispositifs de maintien comportent une première et une deuxième partie élastiquement déformable.

[027] 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.

[028] BREVE DESCRIPTION DES FIGURES

[029] La Figure 1 montre une vue en perspective du dispositif de maintien selon l'invention ;

[030] Les Figures 2a-2e montre des vues en perspectives du rotor selon l'invention lors des différentes étapes de montage de ce rotor;

[031] Les Figures 3a-3b montrent des vues de face et de dos des flasques de maintien utilisés avec le rotor selon l'invention;

[032] La Figure 4 montre une vue en demi-coupe du rotor assemblé selon l'invention avec modification des tirants.

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

[034] DESCRIPTION D'EXEMPLES DE REALISATION DE L'INVENTION

[035] Les Figures 2 et 4 montrent un rotor 1 selon l'invention d'axe X ayant un corps 3 fixé à un moyeu central 2 cannelé à sa périphérie interne pour fixation en rotation sur un arbre (Figure 4). Le corps 3 comporte des évidements 5 ainsi que des logements 9 destinés à recevoir des aimants

permanents 14 maintenus radialement et axialement à l'aide de dispositifs de maintien 17. Des flasques de maintien 31 plaqués de part et d'autre du corps 3 du rotor assurent l'équilibrage de l'ensemble. Plus précisément, le rotor 1 est formé par un empilement de tôles s'étendant dans un plan radial perpendiculaire à l'axe X. Le paquet de tôles forme le corps 3 du rotor 1 et est en matière ferromagnétique. Dans exemple de réalisation, le corps 3 présente un diamètre de l'ordre de 160 millimètres et une hauteur axiale de l'ordre de 50 millimètres. Bien entendu cela dépend des applications, la hauteur ou longueur axiale du corps 3 pourra être supérieure à 50 mm.

[036] Comme visible sur la Figure 2c, les évidements 5 ménagés dans le corps 3 présentent, en vue de dessus, une forme issue de la combinaison d'une forme en triangle et d'une forme en trapèze. Le triangle présente un côté en commun avec le grand côté du trapèze. Les tôles du corps 3 sont maintenues au moyen de rivets 8 traversant axialement le rotor 1 de part en part (cf. Figure 2c). Les évidements 5 permettent de bien canaliser le flux magnétique. Dans un autre mode de réalisation le corps 3 est dépourvu d'évidements comme visible dans le document EP 0 803 962.

[037] **Le corps 3** comporte également des logements 9 de forme sensiblement parallélépipédique destinés à recevoir des aimants permanents 14. Ces logements 9 positionnés entre les évidements 5 présentent une direction longitudinale d'extension parallèle à l'axe X et une direction d'extension s'étendant sensiblement radialement par rapport à l'axe X. Les logements 9 sont espacés régulièrement sur la circonférence du rotor 1. L'une des faces radiale (ou face latérale) de l'aimant forme un pôle Nord et l'autre face radiale de l'aimant un pôle Sud comme dans le document EP 0 803 962. Les logements 9, formés dans le corps 3, sont ici fermés et de section globalement rectangulaire. L'extrémité interne 91 d'un logement, qui est la plus proche de l'axe X du rotor 1 est donc fermée et constitue la face axiale interne 91 du logement.

[038] Plus précisément, les logements 9 sont destinés dans ce mode de réalisation à recevoir chacun des éléments sous la forme uniquement d'une pluralité d'aimants permanents 14 superposés les uns sur les autres suivant une de leur face longitudinale pour obtenir une puissance maximale de la

machine. Les aimants 14 ainsi superposés forment une colonne d'éléments magnétiques ayant une forme complémentaire de celle des logements 9. Les aimants 14 sont donc empilés les uns sur les autres suivant une direction axiale pour former une colonne d'éléments de forme complémentaire à celle des logements 9. En l'occurrence, chaque colonne d'aimants 14 est composée de quatre aimants 14. Le rotor 1 comporte dix colonnes d'aimants 14 insérés dans dix logements 9 de forme complémentaires. Le rotor 1 comporte également dix évidements 5. Les aimants peuvent être en terre rare par exemple à base de Samarium-Cobalt (SmCo) ou à base de Néodymium- Fer- Bore (NdFeB) ayant une haute coercivité et un taux élevé de rémanence ainsi qu'une bonne tenue en température. Ils peuvent également être en Ferrite. L'utilisation d'aimants en terre rare est possible grâce au dispositif de maintien 17 décrit ci-après qui ménage les aimants 14 et au fait que l'on monte plusieurs aimants dans un même logement. Bien entendu le nombre d'aimants dépend des applications et notamment de la longueur du corps 3. Ce nombre pourra donc être supérieur à 4.

[039] En variante on peut loger dans des logements des aimants en terre rare et dans d'autres logements des ferrites, dont le nombre pourra être égal ou inférieur au nombre d'aimants en terre rare. Ainsi on peut utiliser des aimants en terre rare coûteux pour s'approcher au mieux par exemple d'une puissance électrique souhaitée de la machine et compléter cela par des aimants en Ferrite moins coûteux. L'invention permet de faire appel à des aimants permanents de nuance différente.

[040] En outre dans certains des logements on peut remplacer au moins l'un des aimants par un élément amagnétique, par exemple en Aluminium, de même forme pour obtenir la puissance désirée de la machine électrique. Il est ainsi formé, dans la direction axiale, une colonne d'éléments empilés les uns sur les autres et de forme complémentaire à celle des logements.

[041] Ainsi tous les logements peuvent donc contenir une pluralité d'aimants empilés selon la direction axiale avec éventuellement présence d'au moins un élément amagnétique. En variante au moins deux logements diamétralement opposés sont vides. Grâce au fait que la colonne d'éléments comporte au moins une pluralité d'aimants empilés on peut régler aisément

la puissance de la machine électrique tournante tout en conservant le même rotor. Suivant les applications le nombre d'éléments pourra donc être au moins de 4 avec au moins deux ou trois aimants permanents. Il pourra être supérieur à 4 avec au moins trois aimants.

[042] Pour assurer un bon maintien des aimants 14 à l'intérieur de leur logement 9, le rotor 1 comporte des dispositifs de maintien 17 formés à partir d'une bande de métal allongée, dont la largeur dépend de celle du logement 9 dans lequel cette bande pénètre. Ainsi ces dispositifs de maintien 17 montrés à la Figure 1 comportent chacun une première partie 19 positionnée axialement entre une face axiale interne 91 (l'extrémité interne) du logement 9 et une face interne des aimants 14 tournée du côté de l'axe X du rotor 1 (cf. Figure 2c). Cette première partie 19 présente une forme telle qu'elle exerce par déformation, lorsqu'elle est compressée entre les aimants 14 et la face 91, un effort radial sur chaque aimant 14 du logement 9 de l'intérieur vers l'extérieur du rotor 1.

[043] Dans un exemple de réalisation, la première partie 19 est formée par une alternance de portions arrondies 191 et de portions plates 192. Les portions plates 192 assurent la liaison entre les portions arrondies 191. Les portions plates 192 sont destinées à être plaquées contre la face interne 91 du logement 9 la plus proche de l'axe X du rotor. Les portions arrondies 191 comportent une face convexe en appui contre une face interne de chaque aimant 14 du logement 9 et une face concave tournée vers la face 91 du logement 9.

[044] Les dispositifs de maintien 17 comportent également une deuxième partie 22 qui s'étend sensiblement perpendiculairement à la première partie 19. La deuxième partie 22 est positionnée radialement entre une face d'un flasque de maintien 31 et une face longitudinale d'un aimant d'extrémité 14. Cette deuxième partie 22 présente une forme telle qu'elle exerce par déformation, lorsqu'elle est compressée entre l'aimant d'extrémité 14 et un des flasques 31 de maintien, un effort axial sur les aimants 14.

[045] Dans un exemple de réalisation, la deuxième partie 22 est formée par une portion arrondie 221 et deux portions plates 222 situées de part et d'autre de la portion arrondie 221. Les portions plates 222 sont destinées à

venir en appui contre le flasque 31. La portion arrondie 221 présente un côté convexe en appui contre l'aimant d'extrémité 14 et une partie concave tournée vers le flasque 31.

[046] Le dispositif de maintien 17 comporte également une troisième partie 23 de forme plate située dans le prolongement de la première partie 19. Le dispositif de maintien 17 comporte une zone de pliage 26 entre la première 19 et la troisième 23 partie formée par la réalisation de deux encoches 27 sur les bords du dispositif de maintien 17. Alternativement, la zone de pliage 26 est obtenue par un amincissement de matière dans son épaisseur. Cette zone de pliage 26 permet à la troisième partie 23 d'assurer la fermeture d'une extrémité du logement 9 à l'intérieur duquel est positionné le dispositif de maintien 17. Une zone de pliage semblable aura pu être réalisée entre la première 19 et la deuxième partie 22 pour permettre l'orientation suivant une direction perpendiculaire de la deuxième partie 22 par rapport à la première partie 19.

[047] Les flasques de maintien 31 sont fixés de part et d'autre du corps 3 sur des faces radiales d'extrémité du rotor 1. Ils forment les fonds d'extrémité des logements 9. Comme montré sur les Figures 3, ces flasques de maintien 31 comportent une ouverture centrale 300 autorisant le passage de l'arbre du rotor. Ces flasques 31 assurent un équilibrage du rotor tout en permettant un bon maintien des aimants 14 à l'intérieur de leur logement 9. Ces flasques 31 sont réalisés dans un matériau non magnétique présentant une grande rigidité mécanique. Les flasques 31 pourront être en Aluminium.

[048] A cet effet, chaque flasque 31 de forme annulaire radiale comporte une face 311 radiale interne, dite face d'appui, destinée à venir en appui contre une face d'extrémité radiale du corps 3 du rotor. Les flasques 31 comportent des plaquettes 33 de maintien des aimants 14 à l'intérieur de leur logement 9. Ces plaquettes 33 sont positionnées à la périphérie externe de chaque flasque 31 et s'étendent radialement vers l'intérieur des flasques 31 suivant leur longueur. Ces plaquettes 33 sont espacées régulièrement de manière angulaire sur la circonférence du flasque 31.

[049] Ces plaquettes 33 sont destinées à être positionnées en regard des extrémités de chaque logement 9 pour être plaquées, suivant le côté du

corps 3 où se trouve le flasque 31, contre la deuxième 22 ou la troisième 23 partie du dispositif de maintien 17. En l'occurrence, les plaquettes 33 sont situées de part et d'autre de supports 361 portant des plots 36 de centrage. Les ensembles constitués chacun d'un support 361 de plots et de deux plaquettes 33 de part et d'autre du support 361 sont séparées par des échancrures 40. Les plaquettes 33 sont ici au nombre de dix.

[050] Les plots 36 portés par des supports 361 de plots sont destinés à s'insérer à l'intérieur des évidements 5 pour permettre le centrage des flasques 31 sur le corps 3 du rotor. Ces plots 36 sont positionnés circonférentiellement autour de la périphérie interne du flasque 31. Dans un exemple de réalisation, ces plots 36 présentent en coupe une forme trapézoïdale complémentaire de la forme de l'extrémité des évidements 5. Ces plots 36 sont de préférence rigidifiés au moyen de deux rampes 38 inclinées s'étendant radialement sur le support 361 depuis la face du plot tournée du côté opposé de l'ouverture 300 du flasque vers l'extérieur du flasque 31. Le nombre de plots 36 est inférieur au nombre d'évidements 5. Les plots 31 occupent par exemple un évidement 5 sur deux. En l'occurrence, ces plots 36 sont au nombre de cinq.

[051] La face **312 externe** des flasques 31, opposée à la face d'appui 311, porte des dents 42 assurant l'équilibrage du rotor 1. Ces dents 42 sont positionnées à la périphérie externe des flasques 31. Dans un exemple de réalisation, ces dents 42 de forme parallélépipédique présentent une direction longitudinale orientée radialement par rapport à l'axe X du rotor 1.

[052] Ces dents 42 pourront être usinées par un outil adapté réalisant un retrait précis de matière pour assurer l'équilibrage du rotor. Le nombre de dents 42, la taille des dents 42 et leur positionnement sont des paramètres qui dépendent des caractéristiques d'équilibrage du rotor 1.

[053] Les flasques 31 comportent également des trous borgnes 45 arrondis destinés à être positionnés en regard des extrémités des rivets 8 du rotor 1 de sorte que la face d'appui 311 des flasques 31 n'interfère pas avec les rivets 8, qui traversent le rotor 1 via des ouvertures correspondantes ménagées dans les tôles du corps 3 pour formation d'un ensemble manipulable et transportable.

[054] Les flasques 31 comportent également des ouvertures traversantes 46 pour le passage de tirants 48, ici à écrous 50, assurant l'assemblage des flasques 31 avec le rotor 1. Les ouvertures 46 sont positionnées de telle manière que les tirants 48 traversent le rotor 1 via des ouvertures correspondantes ménagées dans les tôles du corps 3 du rotor 1. De préférence, les ouvertures 46 sont positionnées entre les deux rampes 38 d'un plot 36. Les rivets 8 sont implantés sur une circonférence de diamètre moyen supérieur à celui des tirants 48. Les rivets 8 et les tirants 48 pourront être en matériau amagnétique.

[055] Le diamètre externe des flasques 31 peut être inférieur ou égal au diamètre du corps 3 du rotor 1; tandis que le diamètre interne des flasques 31 est adapté pour que les plots 36 de centrage puissent coopérer convenablement avec les évidements 5 du corps 3.

[056] On décrit ci-après le montage du rotor 1 selon l'invention.

[057] Dans une première étape montrée à la Figure 2a, un des flasques 31 est plaqué contre une des faces radiales d'extrémité du corps 3 du rotor de manière à fermer une des extrémités des logements 9. Afin d'être correctement centré par rapport au corps 3 du rotor, le flasque 31 est positionné de sorte que les plots 36 de centrage coopèrent avec les évidements 5 du corps 3 du rotor.

[058] Ensuite, comme montré sur la Figure 2b, les dispositifs de maintien 17 sont ensuite positionnés à l'intérieur des logements 9. Les dispositifs de maintien 17 sont positionnés de sorte que, pour chacun, la première partie 19 se trouve plaquée contre la face axiale interne 91 du logement 9 la plus proche de l'axe X du rotor 1, la deuxième partie 22 s'étend suivant le fond du logement formé par le flasque 31, et la troisième partie 23 qui se trouve dans le prolongement de la première partie 19 est située à l'extérieur du logement 9. Les portions arrondies 191 s'étendent de telle manière que la distance radiale entre l'extrémité des portions arrondies 191 et la face du logement 9 en regard des portions arrondies 191 est légèrement inférieure à la dimension radiale de l'aimant 14 correspondante.

[059] Dans une étape montrée sur les Figures 2b et 2c, les aimants 14 sont enfilés axialement en force à l'intérieur du logement 9. Chaque nouveau aimant 14 inséré dans la colonne a tendance à repousser l'aimant 14 précédemment inséré vers le fond du logement 9 en le faisant franchir les portions arrondies 191. La première partie 19 du dispositif de maintien applique, du fait de la déformation de chaque portion arrondie 191, un effort radial de maintien sur chaque aimant 14 des logements 9.

[060] Une fois que l'ensemble des aimants 14 a été inséré dans les logements 9, la troisième partie 23 des dispositifs de maintien 17 est repliée en direction des logements 9 suivant la zone de pliage 26 de manière à fermer l'extrémité du logement 9 par laquelle ont été insérés les aimants 14, comme bien visible à la Figure 2c.

[061] Comme montré sur la Figure 2d, le deuxième flasque 31 est alors plaqué contre le corps 3 du rotor via sa face d'appui 311, de sorte que les troisièmes parties 23 sont plaquées contre les plaquettes 33 correspondantes. Afin d'être correctement centré par rapport au corps 3 du rotor, le deuxième flasque 31 est positionné de sorte que les plots 36 de centrage des flasques 31 coopèrent avec les évidements 5 du corps 3 correspondants.

[062] Les tirants 48 sont positionnés à l'intérieur des ouvertures 46 des flasques 31 de manière à traverser axialement le corps du rotor de part en part via les évidements 5. Le maintien de l'ensemble du rotor 1 est assuré par le vissage d'écrous 50 à l'extrémité filetée des tirants 48. En variante les tirants 48 sont dépourvus de partie filetée à leur extrémité opposée à leur tête comme visible à la figure 4. Ils comportent une tête en appui sur la face externe 312 de l'un des flasques 31 tournée à l'opposé du corps du rotor 1, une partie lisse traversant le corps 3 du rotor via les ouvertures 46 et une extrémité configurée via un trou borgne en forme de rivet dont la tête est écrasée au contact de la face externe 312 de l'autre flasque pour réduction de l'encombrement axiale du tirant. En variante le tirant comporte deux extrémités filetées pour le vissage de deux écrous 50.

[063] La distance entre l'extrémité de la portion arrondie 221 du dispositif de maintien 17 et la face du deuxième flasque 31 opposé étant inférieure à la

hauteur de la colonne d'aimants 14, le plaquage du deuxième flasque 31 contre le corps 3 du rotor 1 a pour effet de déformer la portion arrondie 221 qui exerce alors par réaction un effort axial sur la colonne d'aimants 14 correspondante. On obtient ainsi un bon maintien axial des aimants 14 à l'intérieur des logements 9.

[064] Ainsi qu'il ressort de la description et des dessins le dispositif de maintien 17 est une pièce élastique en forme de bande de matière, qui présente une première partie 19 et une deuxième partie 22 élastiquement déformable pour exercer respectivement un effort radial et axial sur les aimants permanents. La première partie 19 à action radiale permet de ménager les aimants 14 car ceux-ci sont moins sensibles aux chocs et aux vibrations du fait de cette première partie 19. La deuxième partie 22 à action axiale permet également de ménager les aimants 14 et de rendre ceux-ci encore moins sensibles aux chocs et aux vibrations. Les aimants ont une bonne tenue à la force centrifuge grâce aux dispositifs 17. En outre les tolérances de fabrication des logements 9 et des aimants 14 peuvent être larges du fait que les première 19 et deuxième 22 partie du dispositif 17 rattrapent les jeux. De plus on notera que certains au moins des logements 9 contiennent une pluralité d'élément magnétiques- les aimants permanents 14- et/ou d'au moins un élément amagnétique de même forme empilés les uns sur les autres pour former une colonne, la deuxième partie 22 du dispositif s'appuyant sur un élément magnétique ou amagnétique. Le nombre d'aimants 14 d'une colonne dépend des applications.

[065] Grâce à l'invention on obtient dans au moins certains des logements un agencement avec une pluralité d'aimants permanents ce qui permet de diminuer les pertes de fer par rapport à une solution à un aimant unique et donc d'augmenter les performances de la machine électrique. En outre les aimants sont moins épais qu'un unique aimant et sont donc chacun moins sensibles à la force centrifuge. Ils risquent donc de moins casser ou d'être endommagés qu'un unique aimant. De plus les aimants empilés risquent de moins casser lors de leur montage dans leur logement associé. Les logements peuvent être de grande longueur axiale.

[066] On appréciera que la présence du dispositif de maintien des aimants permet d'augmenter les tolérances de fabrication tout en ayant une bonne tenue radiale des aimants sans mouvement de ceux-ci

[067] Bien entendu, l'homme du métier pourra apporter des modifications aux différentes formes du corps 3 du rotor 1, des dispositifs de maintien 17 et des flasques 31 de maintien décrites dans les figures sans sortir du cadre de l'invention. En particulier, les dispositifs de maintien 17 pourront comporter uniquement la première partie 19, ou uniquement la première 19 et la deuxième 22 parties, ou uniquement la première 19 et la troisième 23 parties.

[068] Certains dispositifs de maintien 17 pourront être montés dans des logements 9, avantageusement diamétralement opposés, remplis d'éléments amagnétiques superposés empilés les uns sur les autres dans la direction axiale pour former une colonne d'éléments amagnétiques, tel que des éléments en Aluminium, empilés les uns sur les autres et de même forme que celle des logements 9 de sorte que le nombre de portions arrondies 191 étant égal au nombre d'éléments amagnétiques. Dans ce cas la portion arrondie 221 de la deuxième partie prend appui sur un élément amagnétique.

[069] Dans le cas précité ou on remplace un aimant 14 par un élément amagnétique, cette portion arrondie, selon la position de l'élément amagnétique dans la colonne, pourra prendre appui sur un élément amagnétique ou sur un aimant constituant l'élément d'extrémité (et donc la face d'extrémité) de la colonne d'éléments logée dans le logement 9 concerné. Le nombre de portions arrondies 191 étant égal au nombre de ces éléments. Bien entendu toutes les combinaisons sont possibles. Ainsi certains des logements, avantageusement diamétralement opposés deux à deux, équipés de dispositifs 17 pourront contenir des éléments sous la forme uniquement d'une pluralité d'aimants, d'autres de ces logements, avantageusement diamétralement opposés deux à deux, équipés de dispositifs 17 pourront contenir une pluralité d'aimants et au moins un élément amagnétique de même forme, ou en variante uniquement des éléments amagnétiques. En variante ces autres logements pourront être vides.

[070] Les dents 42 des flasques 31 pourront être en variantes dotées de trous borgnes pour montage de masses d'équilibrage aux endroits adéquates comme décrit dans le document DE 2 346 345 auquel on se reportera.

[071] Les flasques 31 pourront être en variante en matière plastique avantageusement renforces par des fibres.

[072] Certains au moins des logements 9 pourront être en variante borgnes en étant ouverts vers l'intérieur comme dans le document EP 0 803 962. Dans ce cas l'extrémité interne de ces logements 9, avantageusement diamétralement opposés, est formée par le moyeu central 2 qui forme la face interne pour le dispositif de maintien 17.

[073] Ce dispositif de maintien 17 en forme de bande de matière est dans un mode de réalisation en acier à ressort. Dans un autre mode de réalisation le dispositif 17 est en matière plastique avantageusement ou en tout autre matière, par exemple métallique. Ces dispositifs 17 pourront être dotés d'un revêtement pour contact avec les des aimants et /ou les éléments amagnétiques

[074] Dans les figures le moyeu 2 est cannelé intérieurement pour sa liaison en rotation avec l'arbre de sortie d'un moteur thermique, tel qu'un moteur thermique à deux ou trois cylindres, et le rotor appartient à un alternateur ou à un générateur de courant sans balai. L'ensemble moteur thermique-alternateur constituant un groupe électrogène dit prolongateur d'autonomie, appelé en Anglais « Range Extender », pour recharger les batteries et/ou alimenter électriquement le moteur électrique d'un véhicule électrique afin d'augmenter son autonomie kilométrique. Le boîtier portant le stator de l'alternateur pourra être refroidit par la circulation d'un liquide de refroidissement.

[075] La présence du moyeu 2 n'est pas impérative. Ainsi dans un mode de réalisation le paquet de tôle du rotor pourra être emmanché directement sur l'arbre. Cet arbre pourra être l'arbre d'un alternateur ou d'un alternateur réversible, appelé alterno-démarreur, relié au moteur thermique d'un véhicule automobile par un dispositif de transmission de mouvement comportant par

exemple au moins une courroie comme décrit par exemple dans le document WO 2007/003835, l'alternateur ou l'alterno-démarreur étant alors sans balais. L'arbre pourra donc être solidaire d'une poulie et le refroidissement de la machine électrique pourra être réalisé à l'aide d'au moins un ventilateur solidaire du rotor.

[076] Bien entendu la machine électrique tournante pourra être un alternateur du type de celui du document EP 0 803 962 ou un moteur électrique comme décrit dans le document EP 0 831 580 ou un compresseur utilisé pour la compression de fluide réfrigérant de climatiseur de véhicule automobile comme décrit dans le document EP 1865200, avec en variante entraînement direct des spirales.

[077] Le stator de la machine électrique pourra comporter un bobinage polyphasé par exemple du type triphasé, pentaphasé ou hexaphasé. La rotation du rotor pourra être réalisé via des capteurs de la position du rotor et un onduleur à éléments semi conducteur de puissance, tel que des transistors du type MOSFET, comme décrit dans le document EP 0 831 580. Grâce à cet agencement l'alternateur du prolongateur d'autonomie pourra également fonctionner de manière réversible pour démarrer le moteur thermique.

REVENDICATIONS

1. Rotor (1) à aimants permanents (14) comportant:

- un paquet de tôles formant le corps (3) du rotor ayant un axe (X), et
- des logements (9) espacés régulièrement sur la circonférence du rotor (1) et situés dans le corps (3) du rotor (1), dont certains au moins reçoivent au moins un élément sous la forme d'un aimant permanent (14),

caractérisé en ce que

- au moins certains des logements (9) contiennent des éléments comportant au moins une pluralité d'aimants (14) empilés suivant une direction axiale et formant une colonne d'aimants, et en ce que le rotor (1) comporte en outre des dispositifs de maintien (17) comportant chacun une première partie (19) positionnée axialement entre une extrémité interne (91) d'un logement (9) et une face des aimants (14) de la colonne d'aimants (14) tournée du côté de l'axe (X) du rotor, cette première partie (19) ayant une forme telle qu'elle exerce par déformation un effort radial sur chaque aimant (14) de la colonne d'aimants de l'intérieur vers l'extérieur du rotor (1).

2. Rotor selon la revendication 1, caractérisé en ce que les logements (9) sont fermés en étant formés dans le corps (3) du rotor (1) de sorte que l'extrémité interne (91) des logements (9) est fermée.

3. Rotor selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins certains des logements (9) sont borgnes vers l'intérieur en direction de l'axe (X) du rotor en étant formés dans le corps (3) du rotor (1) et en ce que l'extrémité interne (91) de ces logements est fermée par un moyeu central (2) que comporte le rotor (2).

4. Rotor selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que certains au moins des logements (9) contiennent uniquement une pluralité d'aimants permanents (14) empilés les uns sur les autres suivant une direction axiale pour former une colonne d'éléments.

5. Rotor selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que

certains au moins des logements (9) contiennent une pluralité d'aimants permanents (14) empilés suivant une direction axiale avec présence d'au moins un élément amagnétique de même forme que les aimants pour former suivant une direction axiale une pluralité d'élément empilés les uns sur les autres.

6. Rotor selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce que chaque première partie (19) comporte une alternance de portions arrondies (191) et de portions plates (192) assurant la liaison entre les portions arrondies (191), le nombre de portions arrondies (191) étant égal au nombre d'éléments de la colonne d'éléments à l'intérieur d'un logement (9), les portions arrondies (191) dont le côté convexe est tourné vers les éléments de la colonne appliquent par déformation un effort radial sur chaque élément de la colonne d'éléments du logement (9) de l'intérieur vers l'extérieur du rotor (1).

7. Rotor selon la revendication 6, caractérisé en ce que les dispositifs de maintien (17) comportent chacun une deuxième partie (22) positionnée radialement contre un fond du logement (9) et une face d'extrémité de la colonne d'éléments à l'intérieur d'un logement (9), cette deuxième partie (22) présentant une forme telle qu'elle exerce par déformation un effort axial sur les aimants permanents (14).

8. Rotor selon la revendication 7, caractérisé en ce que la deuxième partie (22) est formée par une portion arrondie (221) et deux portions plates (222) situées de part et d'autre de la portion arrondie (221), les portions plates (222) étant en appui contre le fond du logement (9), la portion arrondie (221), dont le côté convexe est tourné vers l'élément d'extrémité de la colonne d'éléments, applique par déformation un effort axial sur les aimants permanents (14).

9. Rotor selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que les dispositifs de maintien sont en forme de bande de matière et en ce que la première partie (19) et la deuxième partie (20) des dispositifs de maintien sont élastiquement déformables.

10. Rotor selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que les dispositifs de maintien (17) comportent chacun une troisième partie (23) de forme plate et une zone de pliage (26) située entre la première (19) et la troisième (23) parties permettant à la troisième partie (23) d'être rabattue pour assurer la fermeture d'une extrémité du logement (9).

11. Rotor selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte en outre des flasques (31) de maintien plaqués de part et d'autre de faces radiales d'extrémités du corps (3) du rotor (1), ces flasques (31) de maintien comportant un ensemble de dents (42) assurant l'équilibrage du rotor (1).

12. Rotor selon la revendication 10 et 11, caractérisé en ce que les flasques (31) de maintien forment les fonds des logements (9), ces flasques (31) de maintien comportant des plaquettes (33) positionnés en regard des logements (9) pour être plaquées contre la deuxième (22) et la troisième (23) parties des dispositifs de maintien (17).

13. Rotor selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce que les flasques de maintien (17) comportent des plots (36) destinés à coopérer avec des évidements (5) ménagés dans le corps (3) du rotor (1) pour assurer un centrage des flasques (31) par rapport au corps (3) du rotor.

14. Dispositif de maintien utilisé avec un rotor selon l'une des revendications 1 à 13 comportant un paquet de tôles formant le corps (3) du rotor ayant un axe (X), et des logements (9) situés dans le corps (3) du rotor recevant des aimants permanents (14), certains au moins des logements (9) contenant une pluralité d'aimants (14) empilés suivant une direction axiale et formant une colonne d'aimants, caractérisé en ce qu'il comporte une première partie (19) destinée à être positionnée axialement entre une extrémité interne (91) d'un logement (9) et une face des aimants (14) de la colonne d'aimants (14) tournée du côté de l'axe (X) du rotor, cette première partie (19) comportant une alternance de portions arrondies (191) et de portions plates (192) assurant la liaison entre les portions arrondies (191), les portions arrondies (191) dont le côté convexe est tourné vers les aimants

permanents (14) appliquent par déformation un effort radial sur chaque aimant permanent (14) du logement (9) de l'intérieur vers l'extérieur du rotor (1).

15. Dispositif de maintien selon la revendication 14, caractérisé en ce qu'il comporte une deuxième partie (22) formée par une portion arrondie (221) et deux portions plates (222) situées de part et d'autre de la portion arrondie (221), les portions plates (222) étant destinées à venir en appui contre le fond d'un logement (9), la portion arrondie (221) dont le côté convexe est tourné vers l'aimant étant destinée à appliquer par déformation un effort axial sur les aimants (14) du logement.

16. Dispositif de maintien selon la revendication 14 ou 15, caractérisé en ce qu'il comporte une troisième partie (23) de forme plate et une zone de pliage (26) située entre la première (19) et la troisième (23) parties permettant à la troisième partie (23) d'être rabattue pour assurer la fermeture d'une extrémité d'un logement (9).

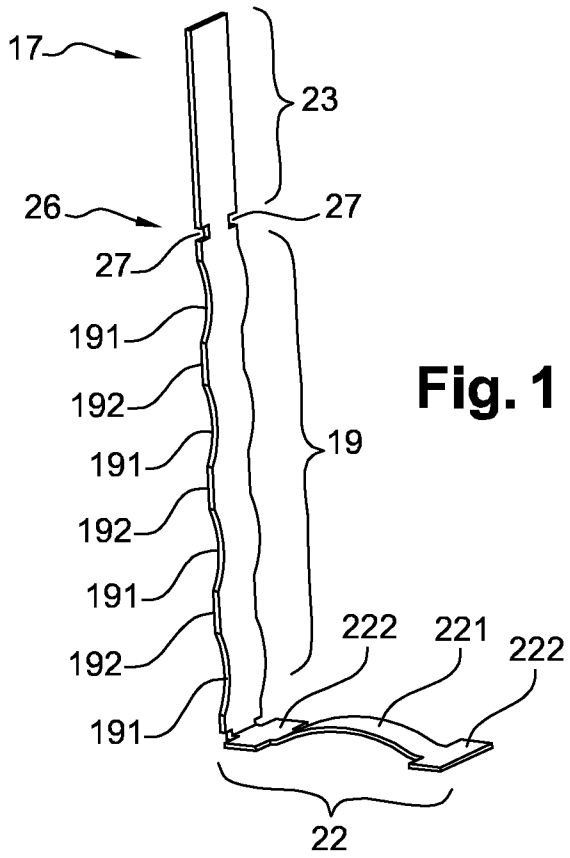

17
23
26
27
27
191
192
191
192
191
192
191
19
222
221
222
22

Fig. 1

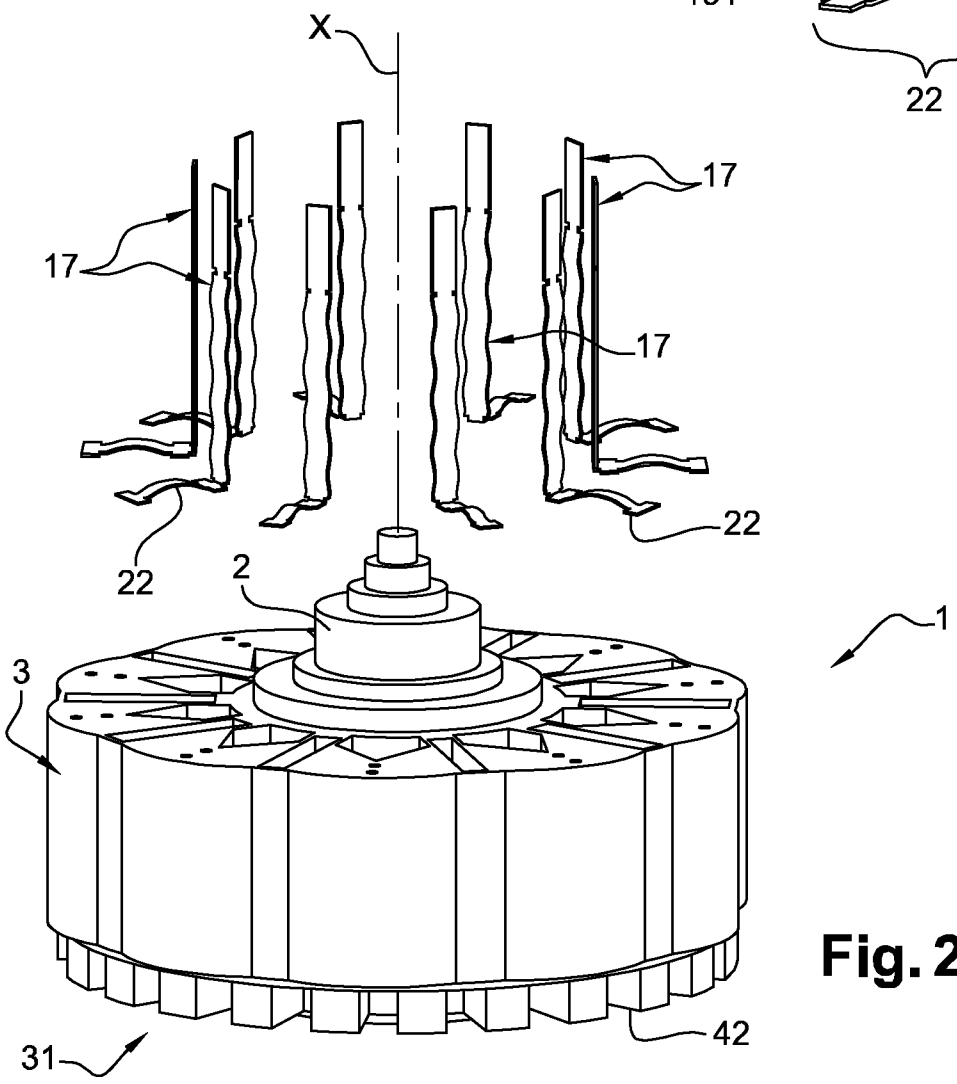

X
17
17
17
22
22
2
1
3
42
31

Fig. 2a

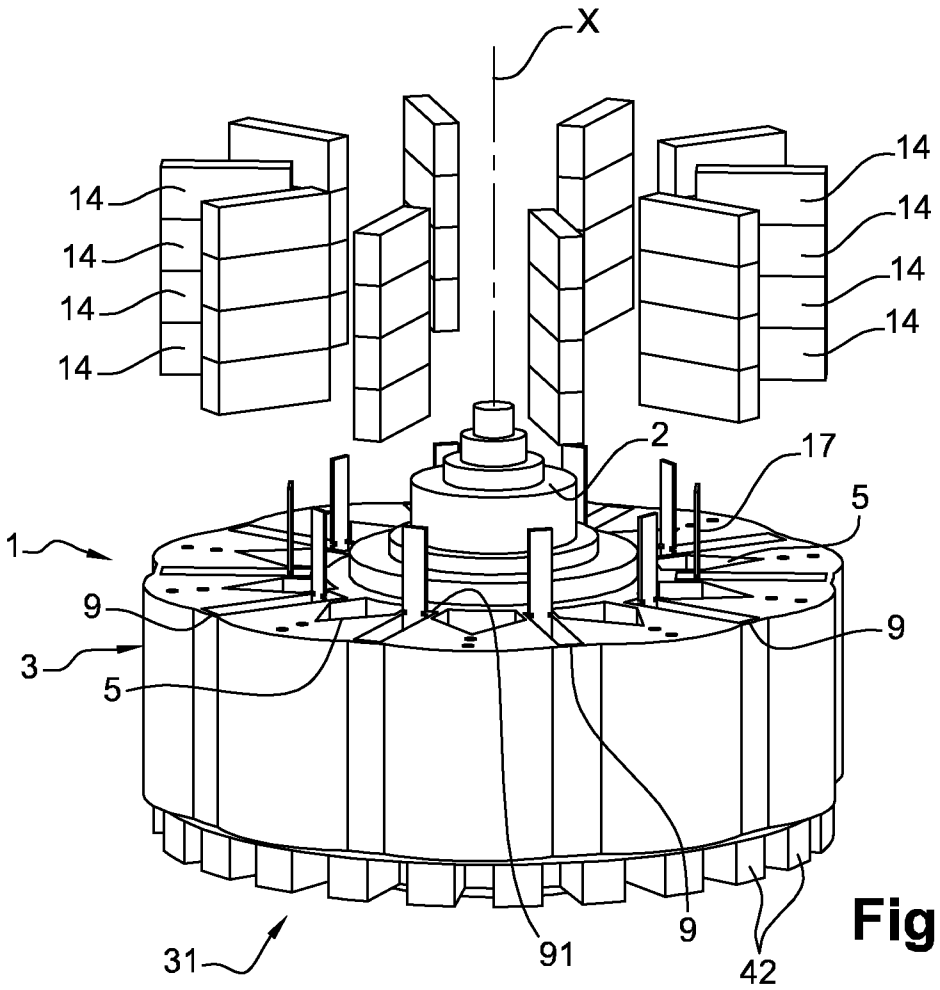

X
14
14
14
14
14
14
14
14
2
17
5
1
9
3
5
9
31
91
9
42

Fig. 2b

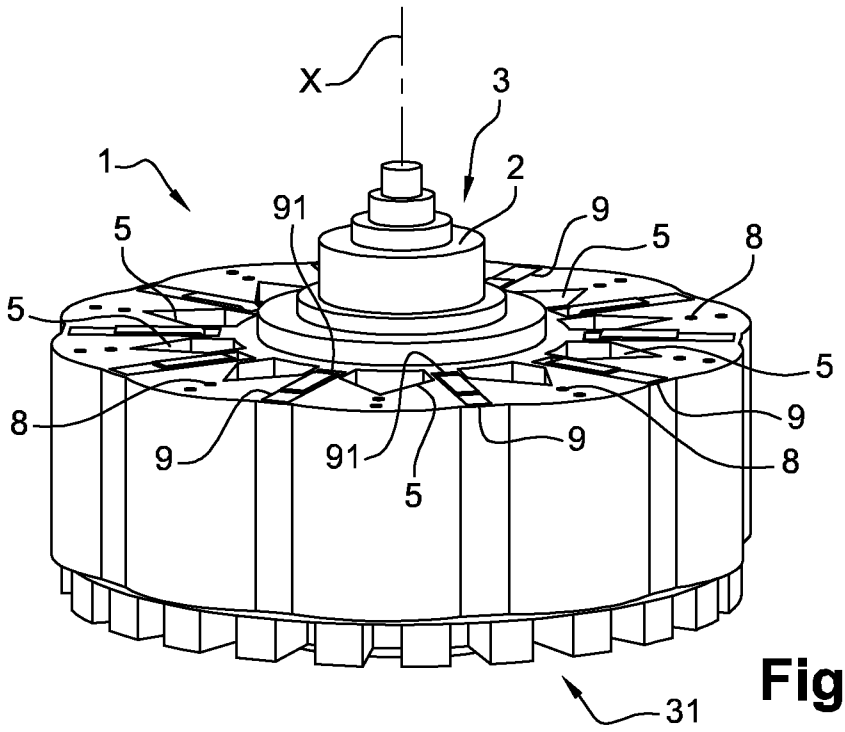

X
3
1
2
91
9
5
5
8
5
5
8
9
91
9
5
9
8
31

Fig. 2c

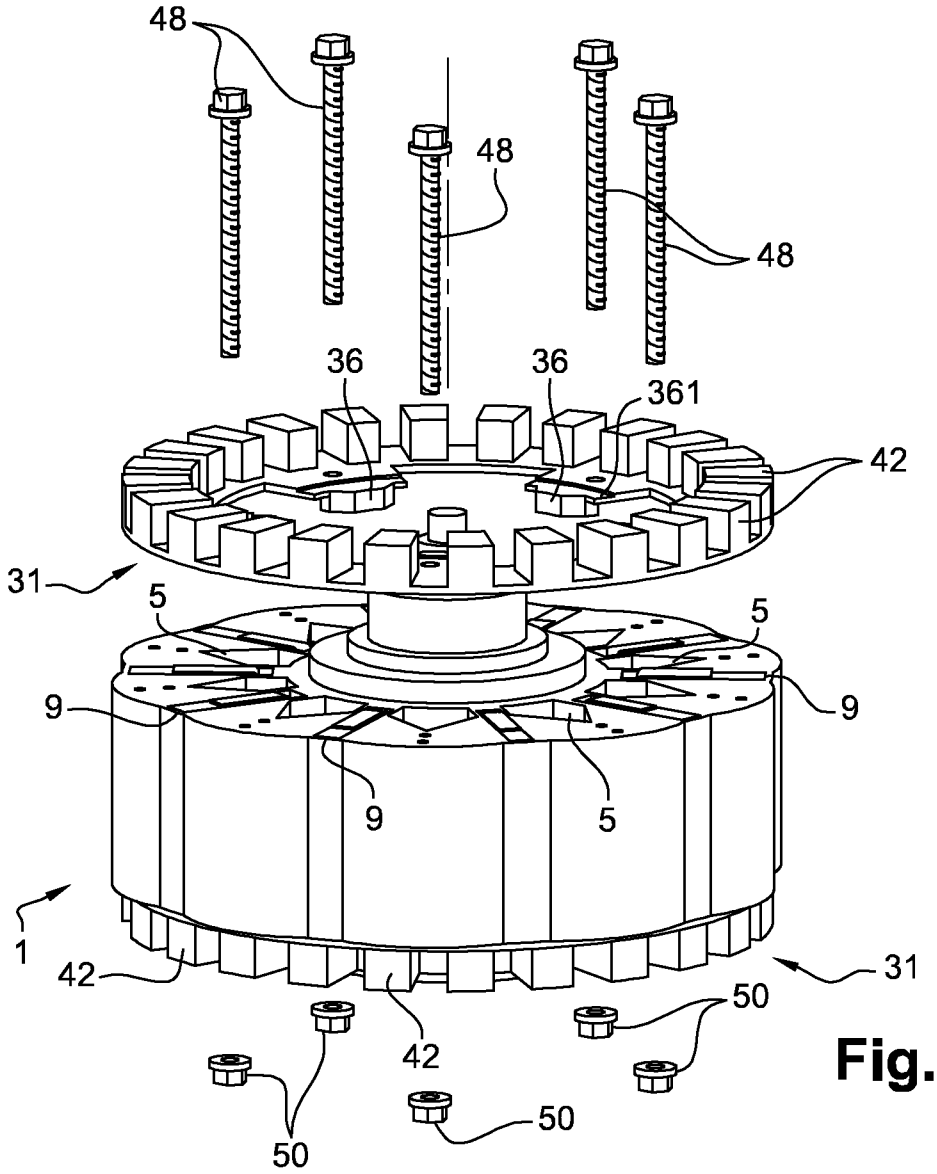

48
48
48
36
36
361
42
31
5
5
9
9
9
5
1
42
31
50
42
50
50

Fig. 2d

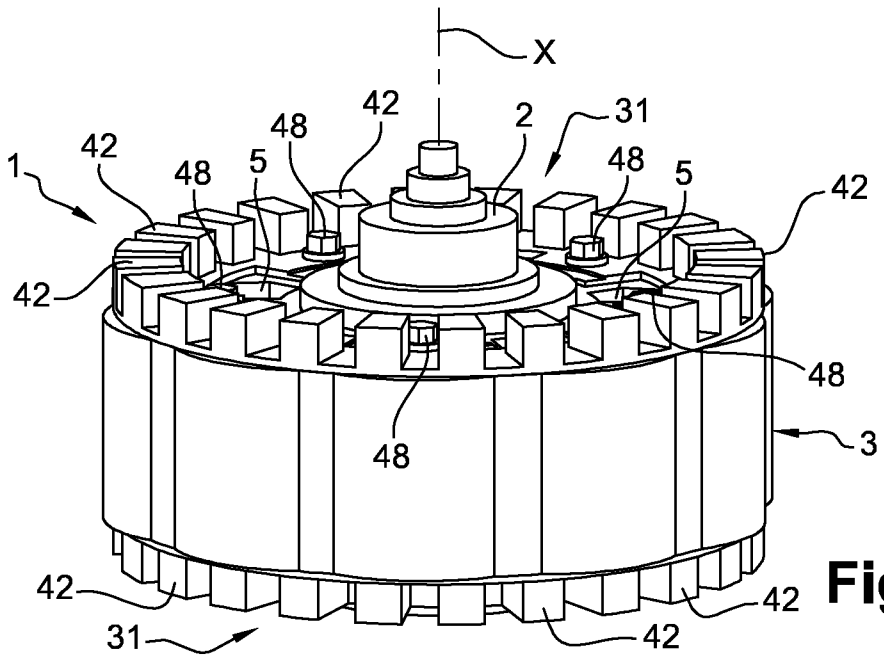

X
42
48
2
31
1
42
48
5
48
5
42
42
48
48
3
42
42
31
42

Fig. 2e

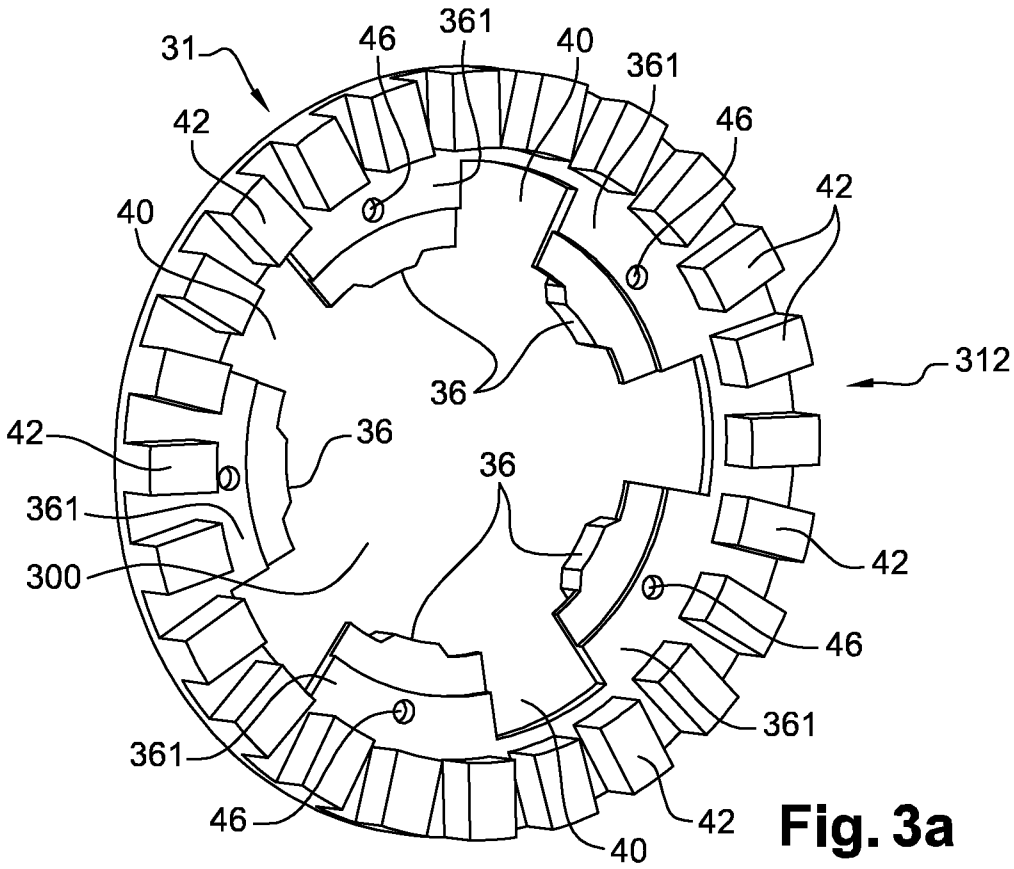

31
46
361
40
361
46
42
42
40
312
36
42
36
36
361
42
300
46
361
361
46
42
40

Fig. 3a

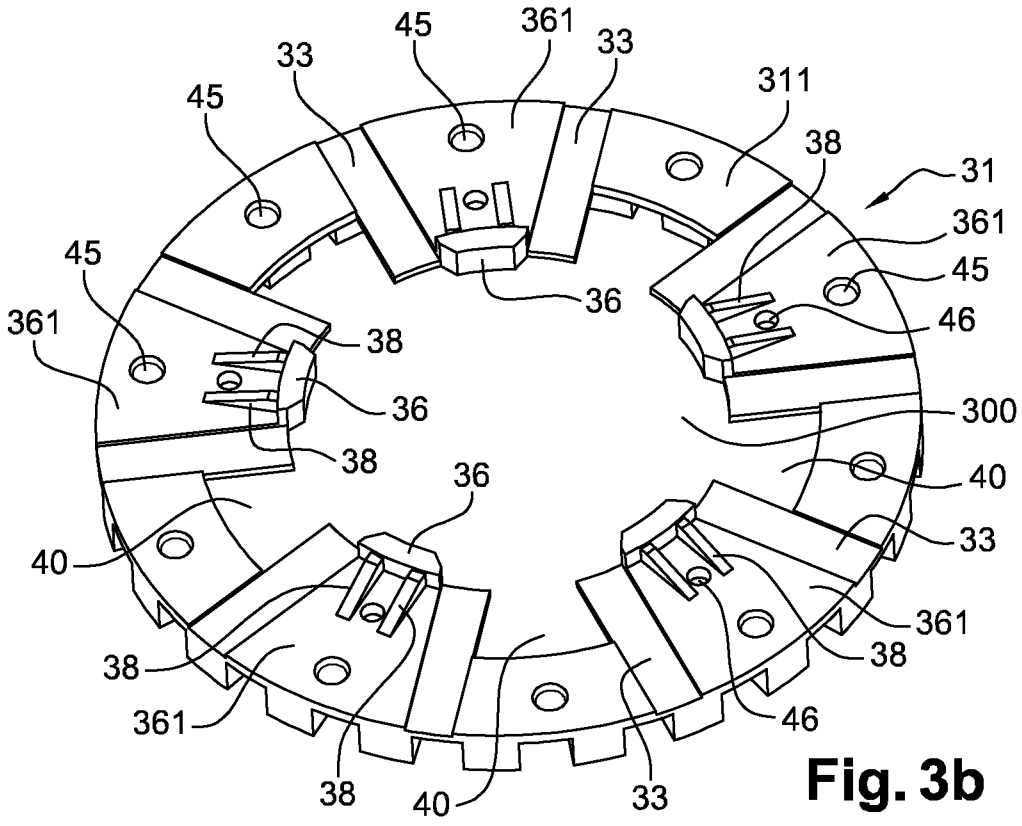

45
361
33
45
33
311
38
31
361
45
45
36
46
361
38
300
36
40
38
36
33
40
361
38
38
361
46
38
40
33

Fig. 3b

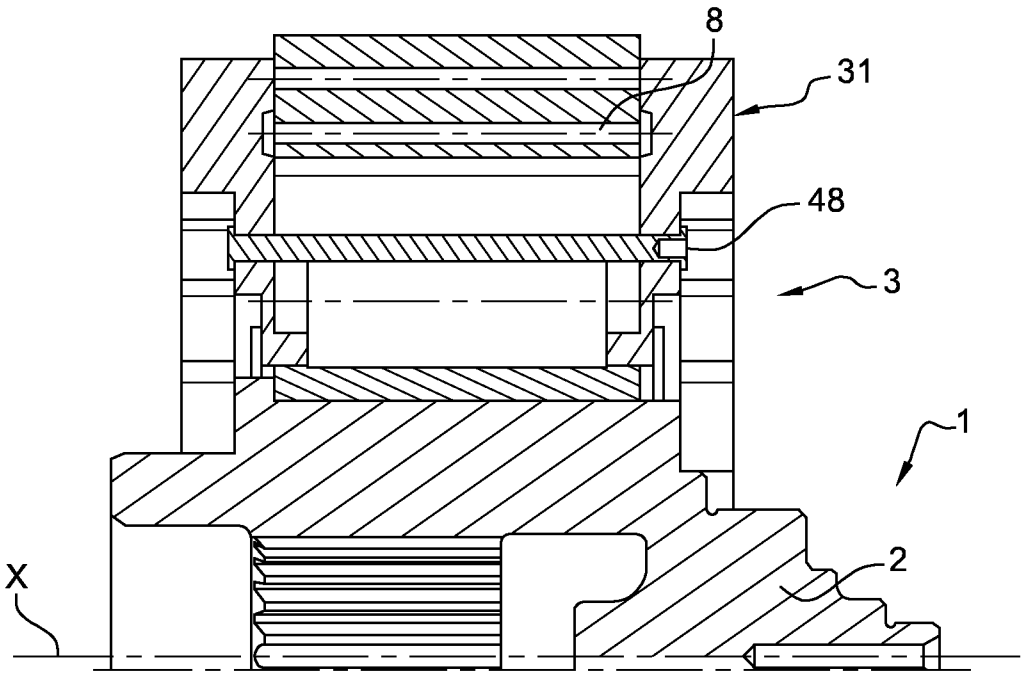


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/051102

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02K1/27 H02K7/04
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	DE 10 2008 018724 A1 (SIEMENS AG [DE]) 22 October 2009 (2009-10-22)	1-6,9, 10, 12-14,16
Y	paragraph [0054]; figures 3,4,17-19	11

Y	WO 2012/007920 A1 (BRUSA ELEKTRONIK AG [CH]; HOLZNER ANDREAS [DE]) 19 January 2012 (2012-01-19) paragraph [0066]; figure 1	11

A	JP 2004 357418 A (HONDA MOTOR CO LTD) 16 December 2004 (2004-12-16) figure 3	1,14

A	FR 2 963 175 A1 (SSD PARVEX SAS [FR]) 27 January 2012 (2012-01-27) figure 3	1,14

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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	Date of mailing of the international search report
28 June 2013	05/07/2013

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Zoukas, Eleftherios

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2013/051102

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2010 039334 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16 February 2012 (2012-02-16) figures 8a,8b -----	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2013/051102

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102008018724 A1	22-10-2009	NONE	
WO 2012007920 A1	19-01-2012	CN 103026592 A	03-04-2013
		EP 2594009 A1	22-05-2013
		US 2013106211 A1	02-05-2013
		WO 2012007920 A1	19-01-2012
JP 2004357418 A	16-12-2004	NONE	
FR 2963175 A1	27-01-2012	NONE	
DE 102010039334 A1	16-02-2012	DE 102010039334 A1	16-02-2012
		EP 2606554 A1	26-06-2013
		WO 2012022589 A1	23-02-2012

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2013/051102

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. H02K1/27 H02K7/04
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	DE 10 2008 018724 A1 (SIEMENS AG [DE]) 22 octobre 2009 (2009-10-22)	1-6,9, 10, 12-14,16
Y	alinéa [0054]; figures 3,4,17-19	11
Y	WO 2012/007920 A1 (BRUSA ELEKTRONIK AG [CH]; HOLZNER ANDREAS [DE]) 19 janvier 2012 (2012-01-19) alinéa [0066]; figure 1	11
A	JP 2004 357418 A (HONDA MOTOR CO LTD) 16 décembre 2004 (2004-12-16) figure 3	1,14
A	FR 2 963 175 A1 (SSD PARVEX SAS [FR]) 27 janvier 2012 (2012-01-27) figure 3	1,14

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
28 juin 2013	05/07/2013

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Zoukas, Eleftherios

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2013/051102

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	DE 10 2010 039334 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16 février 2012 (2012-02-16) figures 8a,8b -----	7

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2013/051102

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 102008018724 A1	22-10-2009	AUCUN	
WO 2012007920 A1	19-01-2012	CN 103026592 A	03-04-2013
		EP 2594009 A1	22-05-2013
		US 2013106211 A1	02-05-2013
		WO 2012007920 A1	19-01-2012
JP 2004357418 A	16-12-2004	AUCUN	
FR 2963175 A1	27-01-2012	AUCUN	
DE 102010039334 A1	16-02-2012	DE 102010039334 A1	16-02-2012
		EP 2606554 A1	26-06-2013
		WO 2012022589 A1	23-02-2012