(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 135 363***

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **22 04196**

(51) Int Cl[8] : ***H 02 K 1/27*** *(2022.01), H 02 K 1/28, 1/278, 15/03*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 03.05.22.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 10.11.23 Bulletin 23/45.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

◯ **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *SKF Magnetic Mechatronics SAS* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Carrasco Eduardo, Lateb Ramdane, Vauby Julien et Herisse Eddy.

(73) **Titulaire(s) :** SKF Magnetic Mechatronics SAS.

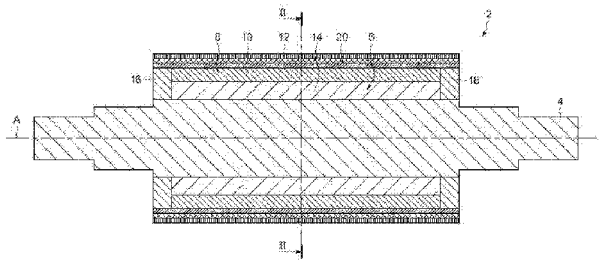
(74) **Mandataire(s) :** SKF GmbH.

(54) Rotor à aimants permanents résistant à la dilatation thermique et procédé de fabrication associé.

(57) [Rotor à aimants permanents résistant à la dilatation thermique et procédé de fabrication associé]

Ce rotor (2) comprend un moyeu d'assemblage (6) destiné à être fixé sur un arbre (4), une pluralité d'aimants permanents (8) supportés par le moyeu d'assemblage (6), et une frette de maintien (10) de la pluralité d'aimants permanents, la frette de maintien (10) comprenant des enroulements croisés de fibres de renfort disposés autour de la pluralité d'aimants permanents (8), le rotor comprenant en outre un manchon de retenue (12) comprenant un enroulement unidirectionnel d'une fibre de renfort disposé autour de la frette de maintien (10).

Figure pour l'abrégé : Fig. 1



FR 3 135 363 - A1

Description

Titre de l'invention : Rotor à aimants permanents résistant à la dilatation thermique et procédé de fabrication associé

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un rotor à aimants permanents et son procédé de fabrication.

[0002] En particulier, la présente invention concerne un rotor à aimants permanents destiné à être mis en rotation à très haute vitesse.

[0003] De manière générale, l'invention s'applique à tout rotor ou dispositif destiné à être soumis à une forte force centrifuge et à des dilatations thermiques.

Etat de la technique antérieur

[0004] Un rotor à aimants permanents comprend généralement un moyeu d'assemblage positionné autour d'un arbre et configuré pour accueillir des aimants permanents sur une surface externe dudit moyeu d'assemblage.

[0005] Le moyeu d'assemblage est fixé autour de l'arbre, par exemple fretté sur l'arbre.

[0006] Les aimants permanents sont par exemple maintenus au contact du moyeu d'assemblage par collage.

[0007] Cependant, une rotation trop importante du rotor, et donc une force centrifuge trop élevée, ne permet pas de garantir la bonne tenue de la colle entre les aimants permanents et le moyeu d'assemblage.

[0008] Pour remédier à cet inconvénient, le brevet US 11,081,919 B2 propose de positionner un manchon de retenue, autour du rotor, et plus particulièrement autour des aimants permanents pour empêcher leur décollement radial par rapport à l'axe longitudinal du rotor. Le manchon de retenue est réalisé en fibre de carbone et formé par un enroulement unidirectionnel autour du rotor. Un fourreau de cuivre peut également être intercalé entre le manchon et les aimants permanents.

[0009] Dans les conditions d'utilisation, le rotor peut cependant être soumis à de fortes températures générant une dilatation thermique axiale de tous les matériaux du rotor excepté la fibre de carbone du manchon de retenue qui est quasi insensible à la dilatation thermique axiale.

[0010] La différence de dilatation entre le moyeu d'assemblage, les aimants permanents et le fourreau de cuivre d'une part, et le manchon de retenue en fibre de carbone d'autre part peut affaiblir mécaniquement le manchon de retenue et aller jusqu'à délaminer l'enroulement de fibre de carbone, rendant le manchon de retenue moins performant pour empêcher le décollement radial des aimants.

Résumé de l'invention

[0011] La présente invention a donc pour but de pallier les inconvénients précités et de fournir un rotor résistant à de hautes vitesses de rotation et à la dilatation thermique axiale dudit rotor.

[0012] La présente invention a pour objet un rotor comprenant un moyeu d'assemblage destiné à être fixé sur un arbre, une pluralité d'aimants permanents supportés par le moyeu d'assemblage, et une frette de maintien de la pluralité d'aimants permanents, la frette de maintien comprenant des enroulements croisés de fibres de renfort disposés autour de la pluralité d'aimants permanents, rotor comprenant un manchon de retenue comprenant un enroulement unidirectionnel d'une fibre de renfort disposé autour de la frette de maintien.

[0013] On entend par enroulements croisés au moins deux enroulements de fibres de renfort enroulés autour du moyeu d'assemblage annulaire et de la pluralité d'aimants permanents, les deux enroulements formant un angle non nul entre eux, qui peut par exemple être supérieur à 20°. En particulier, les enroulements croisés s'apparentent à un tissage de deux enroulements de fibres qui s'entrelacent.

[0014] Ainsi, la structure de la frette de maintien présente de meilleures performances mécaniques dans la direction axiale du rotor et permet donc de mieux résister à la délamination en comparaison d'un enroulement unidirectionnel notamment en cas de dilation thermique différentielle.

[0015] Dans un mode de réalisation, la ou les fibres de renfort sont des fibres de carbone imprégnées de résine.

[0016] Dans un mode de réalisation particulier, le moyeu d'assemblage est réalisé dans un matériau magnétique.

[0017] Avantageusement, le rotor comprend des espaceurs de préférence amagnétiques, supportés par le moyeu d'assemblage et positionnés circonférentiellement entre les aimants permanents.

[0018] Dans un mode de réalisation, le moyeu d'assemblage comprend des flasques de fermeture configurés pour maintenir axialement la pluralité d'aimants permanents, les flasques de fermeture étant fixés à une portion centrale du moyeu d'assemblage autour de laquelle sont disposées la pluralité d'aimants permanents ou venus de matière avec ladite portion centrale du moyeu d'assemblage.

[0019] Dans un mode de réalisation particulier, le rotor comprend un fourreau métallique amagnétique positionné directement autour de la pluralité d'aimants permanents, la frette de maintien étant disposée radialement autour du fourreau métallique.

[0020] Dans un autre mode de réalisation, le rotor comprend un fourreau métallique amagnétique interposé radialement entre le moyeu d'assemblage et la pluralité d'aimants permanents, le moyeu d'assemblage supportant la pluralité d'aimants permanents par l'intermédiaire du fourreau métallique amagnétique.

[0021] Avantageusement, le fourreau métallique amagnétique comprend du cuivre.

[0022] L'invention a également pour objet un procédé de fabrication d'un rotor tel que défini précédemment, le procédé comprenant les étapes suivantes :

[0023] - Fixation de la pluralité d'aimants permanents de sorte que le moyeu d'assemblage supporte lesdits aimants permanents ;

[0024] - Mise en place de la frette de maintien autour de la pluralité d'aimants permanents par tissage ou par glissement de ladite frette de maintien pré-tissée ;

[0025] - Mise en place du manchon de retenue autour de la frette de maintien par tissage ou par glissement dudit manchon de retenue pré-tissé.

[0026] Dans un mode de mise en œuvre, la frette de maintien comprend des fibres de renfort et une matrice de résine, les fibres de renfort étant imprégnées dans un bain de résine préalablement à l'étape de mise en place de la frette de maintien autour de la pluralité d'aimants permanents.

Brève description des figures

[0027] D'autres buts, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif, et faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

[0028] [Fig.1]

[0029] est une vue en coupe longitudinale schématique d'un rotor selon l'invention et dans un premier mode de réalisation ;

[0030] [Fig.2]

[0031] est une vue en coupe selon l'axe II-II de la [Fig.1] ;

[0032] [Fig.3]

[0033] est une vue en coupe longitudinale schématique d'un rotor selon l'invention et dans un second mode de réalisation ; et

[0034] [Fig.4]

[0035] est une représentation des différentes étapes du procédé de fabrication du rotor selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0036] On a représenté schématiquement sur la [Fig.1] une vue en coupe longitudinale d'un mode de réalisation d'un rotor 2 selon l'invention monté sur un arbre 4.

[0037] Le rotor 2, d'axe de rotation A longitudinal, est de forme globale cylindrique et de section circulaire. Le rotor 2 comprend un moyeu d'assemblage 6 fixé autour de l'arbre 4, une pluralité d'aimants permanents 8 supportés par ledit moyeu d'assemblage 6 et une frette de maintien 10. Les aimants permanents 8 sont montés autour du moyeu d'assemblage 6 et fixés sur celui-ci. La frette de maintien 10 est positionnée radialement autour de la pluralité d'aimants permanents 8 de sorte que la frette de

maintien 10 permet de maintenir en place la pluralité d'aimants permanents 8 radialement.

[0038] En particulier, la frette de maintien 10 comprend des enroulements croisés de fibres de renfort, par exemple de fibres de carbone. On entend par enroulements croisés au moins deux enroulements de fibres de renfort enroulés autour du cylindre formé par le moyeu d'assemblage 6 et la pluralité d'aimants permanents 8, les deux enroulements présentant un angle non nul entre eux. En particulier, les enroulements croisés comprennent un tissage de deux enroulements de fibres de renfort qui s'entrelacent.

[0039] Dans un mode de réalisation, deux fibres forment un angle entre elles compris entre 10° et 100°, de sorte que chacune d'elles forme un angle entre 5° et 50° par rapport à l'axe de rotation A du rotor 2 mais d'orientation différente par rapport au dit axe de rotation A.

[0040] La frette de maintien 10 comprend en particulier des fibres de renforts et une matrice de résine (non représentée), par exemple du thermoplastique ou un polymère thermodurcissable, de sorte que la frette de maintien 10 forme un composite rigide. Plus communément, les fibres de renforts sont imprégnées de résine par le passage dans un bain de résine, la résine formant une matrice de résine dans la frette de maintien 10. La frette de maintien 10, une fois mise en place, a une forme annulaire. En variante, les fibres de renforts sont pré-imprégnées.

[0041] La frette de maintien 10 permet, grâce à sa structure d'enroulements croisés, d'être plus résistante qu'une frette de maintien conventionnelle en cas de déformation axiale. Dans le cas d'une dilatation thermique axiale du rotor 2, la frette de maintien 10 n'est pas délaminée et garde son intégrité.

[0042] Dans l'exemple de réalisation illustré, le rotor 2 comprend également un manchon de retenue 12 positionné radialement autour de la frette de maintien 10. Le manchon de retenue 12 vient radialement en contact contre la frette de maintien 10.

[0043] Le manchon de retenue 12 comprend un enroulement unidirectionnel, et en particulier circonférentiel, d'une fibre de renfort, par exemple une fibre de carbone, et une matrice de résine, par exemple des polymères thermoplastiques ou thermodurcissables. L'enroulement unidirectionnel est réalisé par un enroulement de fibre de renfort autour de la frette de maintien 10, la fibre formant un angle compris entre 75° et 90° avec l'axe de rotation A du rotor 2, les fibres dudit manchon de retenue peuvent être enroulée alternativement dans des directions opposées par rapport à l'axe de rotation A avec le même angle. Le manchon de retenue 12 permet de garantir que la pluralité d'aimants permanents 8 ne sera pas soumise à un décollement radial, un enroulement unidirectionnel étant plus résistant que des enroulements croisés face à une force radiale.

[0044] Le manchon de retenue 12 étant positionné sur l'extérieur de la frette de maintien 10,

la frette de maintien 10 absorbe, le cas échéant, les contraintes mécaniques axiales dues par exemple à la dilatation thermique du rotor 2, le manchon de retenue 12 n'étant ainsi pas susceptible de se détériorer.

[0045] Le manchon de retenue 12, une fois mise en place, a une forme annulaire.

[0046] Le manchon de retenue 12 et la frette de maintien 10 peuvent être réalisées progressivement de sorte à former un seul tube annulaire unique qui viendra ensuite s'emmancher le long du rotor 2 sur les aimants permanents 8.

[0047] Le moyeu d'assemblage 6 est réalisé dans un matériau métallique, de préférence magnétique. Un moyeu d'assemblage 6 magnétique permet en particulier une meilleure concentration des flux magnétiques des aimants permanents 8. Une concentration d'un flux magnétique adaptée à l'usage du rotor 2 permet ainsi de ne pas surdimensionner les aimants permanents 8 pour l'usage du rotor 2.

[0048] Le moyeu d'assemblage 6 comprend une portion centrale 14 annulaire autour de laquelle et sur laquelle sont montés les aimants permanents 8. La portion centrale 14 est par exemple frettée à chaud ou à froid sur l'arbre 4.

[0049] Le moyeu d'assemblage 6 comprend en outre des flasques de fermeture 16 et 18 positionnés aux extrémités longitudinales du moyeu d'assemblage 6. Les flasques de fermeture 16 et 18 maintiennent axialement la pluralité d'aimants permanents 8 tandis que le moyeu d'assemblage 6 et la frette de maintien 10 maintiennent radialement les aimants permanents 8.

[0050] Selon une option illustrée, les flasques de fermeture sont fixés à la portion centrale 14 du moyeu d'assemblage 6, par exemple par collage ou à l'aide de vis ou de préférence par frettage.

[0051] Selon une autre option, les flasques de fermeture peuvent être venus de matière avec la portion centrale 14 du moyeu d'assemblage 6. On entend par venus de matière que les flasques de fermeture sont moulés, usinés ou soudés avec la portion centrale 14, de sorte qu'il existe une continuité de matière entre les flasques de fermeture et la portion centrale.

[0052] Dans l'exemple de réalisation illustré, le rotor 2 comprend un fourreau métallique 20 amagnétique positionné radialement autour de la pluralité d'aimants permanents 8. Le fourreau métallique 20 vient radialement en contact contre les aimants permanents 8. Le fourreau métallique 20 vient radialement en contact contre la frette de maintien 10. Autrement dit, le fourreau métallique 20 est interposé radialement entre la frette de maintien 10 et les aimants permanents 8. Le fourreau métallique 20 a une forme annulaire. Le fourreau métallique 20 est par exemple réalisé en cuivre. Il permet en particulier de filtrer les champs magnétiques de hautes fréquences susceptibles de chauffer les aimants permanents 8 et de nuire aux performances du rotor 2.

[0053] Le fourreau métallique 20 recouvre ici radialement les aimants permanents 8 et les

flasques de fermeture 16 et 18. En variante, le fourreau métallique 20 peut ne recouvrir que les aimants permanents 8. Dans une seconde variante, le fourreau métallique 20 recouvre uniquement les aimants permanents 8 et le flasque de fermeture 18 venu de matière avec la portion centrale 14 du moyeu d'assemblage 6.

[0054] On a représenté schématiquement sur la [Fig.2] une vue en coupe transversale du mode de réalisation du rotor 2 illustré sur la [Fig.1].

[0055] Les aimants permanents 8 se présentent sous la forme de segments annulaires.

[0056] Dans l'exemple de réalisation illustré, le rotor 2 comprend des espaceurs de préférence amagnétiques 22 supportés par le moyeu d'assemblage 6 et positionnés entre les aimants permanents 8, les aimants permanents 8 et les espaceurs amagnétiques 22 étant situés à la même distance de l'axe de rotation A du rotor 2. Chaque espaceur amagnétique 22 est interposé circonférentiellement entre deux aimants permanents 8 de polarité différente.

[0057] On a représenté schématiquement sur la [Fig.3] une vue en coupe longitudinale d'un second mode de réalisation d'un rotor 2 selon l'invention monté sur un arbre 4.

[0058] Ce second mode de réalisation diffère du mode de réalisation précédent principalement par l'emplacement du fourreau métallique 20 qui diffère du mode de réalisation précédent. Dans ce mode de réalisation, le fourreau métallique 20 est interposé radialement entre le moyeu d'assemblage 6 et la pluralité d'aimants permanents 8. Les aimants permanents 8 sont fixés au fourreau métallique 20 et supportés par le moyeu d'assemblage 6 par l'intermédiaire dudit fourreau métallique 20.

[0059] Dans ce second mode de réalisation, le rotor 2 ne comprend pas de flasques de fermeture. Cependant, il est possible d'inclure des flasques de fermeture équivalente aux flasques de fermeture du premier mode de réalisation. Les flasques de fermeture du second mode de réalisation comprennent le cas échéant une épaisseur supplémentaire égale à l'épaisseur du fourreau métallique 20.

[0060] On a représenté schématiquement sur la [Fig.4] les différentes étapes d'un procédé de fabrication d'un rotor 2 selon l'invention et dans le premier mode de réalisation illustré aux figures 1 et 2.

[0061] Pour le premier mode de réalisation, dans une première étape 32, on fixe la pluralité d'aimants permanents 8 à la portion centrale 14 du moyeu d'assemblage 6. Cette étape 32 de fixation s'effectue par exemple par collage, vissage ou glissement des aimants permanents 8 dans des rainures du moyeu d'assemblage 6 usinées à cet effet.

[0062] Dans une seconde étape 34, on glisse le fourreau métallique 20 autour du moyeu d'assemblage 6 et de la pluralité d'aimants permanents 8. En variante, cette étape 34 est effectuée par frettage.

[0063] Pour la fabrication du rotor 2 selon le second mode de réalisation, les étapes 32 et 34 sont effectuées dans l'ordre inverse et la pluralité d'aimants permanents 8 est fixée au

fourreau métallique 20 de sorte que le moyeu d'assemblage 6 supporte les aimants permanents 8 dans les deux modes de réalisation.

[0064] On effectue ensuite une étape 36 de mise en place de la frette de maintien 10 autour de la pluralité d'aimants permanents 8. Cette étape 36 est effectuée par tissage direct de la frette de maintien 10 sur le rotor 2 ou par glissement d'une frette de maintien 10 préalablement pré-tissée sur un mandrin externe.

[0065] De la même manière, on effectue une étape 38 de mise en place du manchon de retenue 12 par enroulement d'une fibre de renfort autour de la frette de maintien 10.

[0066] Optionnellement, une deuxième frette de maintien (non représentée) est positionnée autour du manchon de retenue 12.

[0067] Dans un mode particulier de mise en œuvre, on effectue une étape (non représentée) d'imprégnation des fibres de renfort dans un bain de résine préalablement à l'étape de mise en place de la frette de maintien 10 et/ou du manchon de retenue 12.

Revendications

[Revendication 1] Rotor (2) comprenant un moyeu d'assemblage (6) destiné à être fixé sur un arbre (4), une pluralité d'aimants permanents (8) supportés par le moyeu d'assemblage (6), et une frette de maintien (10) de la pluralité d'aimants permanents, caractérisé en ce que la frette de maintien (10) comprend des enroulements croisés de fibres de renfort disposés autour de la pluralité d'aimants permanents (8), le rotor comprenant en outre un manchon de retenue (12) comprenant un enroulement unidirectionnel d'une fibre de renfort disposé autour de la frette de maintien (10).

[Revendication 2] Rotor selon la revendication 1, dans lequel la ou les fibres de renfort sont des fibres de carbone imprégnées de résine.

[Revendication 3] Rotor selon l'une des revendications 1 et 2, dans lequel le moyeu d'assemblage (6) est réalisé dans un matériau magnétique.

[Revendication 4] Rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant des espaceurs de préférence amagnétiques (22), supportés par le moyeu d'assemblage (6) et positionnés circonférentiellement entre les aimants permanents (8).

[Revendication 5] Rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le moyeu d'assemblage (6) comprend des flasques de fermeture (16 ; 18) configurés pour maintenir axialement la pluralité d'aimants permanents (8), les flasques de fermeture (16 ; 18) étant fixés à une portion centrale (14) du moyeu d'assemblage (6) autour de laquelle sont disposées la pluralité d'aimants permanents (8) ou venus de matière avec ladite portion centrale (14) du moyeu d'assemblage (6).

[Revendication 6] Rotor selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant un fourreau métallique (20) amagnétique positionné directement autour de la pluralité d'aimants permanents (8), la frette de maintien (10) étant disposée radialement autour du fourreau métallique (20).

[Revendication 7] Rotor selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, comprenant un fourreau métallique (20) amagnétique interposé radialement entre le moyeu d'assemblage (6) et la pluralité d'aimants permanents (8), le moyeu d'assemblage (6) supportant la pluralité d'aimants permanents (8) par l'intermédiaire du fourreau métallique (20) amagnétique.

[Revendication 8] Rotor selon l'une des revendications 6 et 7, dans lequel le fourreau métallique (20) amagnétique comprend du cuivre.

[Revendication 9] Procédé de fabrication d'un rotor (2) selon l'une quelconque des reven-

dications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend :
- une étape de fixation (32) de la pluralité d'aimants permanents de sorte que le moyeu d'assemblage (6) supporte lesdits aimants permanents (8) ;
- une étape de mise en place (36) de la frette de maintien (10) autour de la pluralité d'aimants permanents (8) par tissage ou par glissement de ladite frette de maintien (10) pré-tissée ; et
- une étape de mise en place (38) du manchon de retenue (12) autour de la frette de maintien (10) par tissage ou par glissement dudit manchon de retenue (12) pré-tissé.

[Fig. 1]

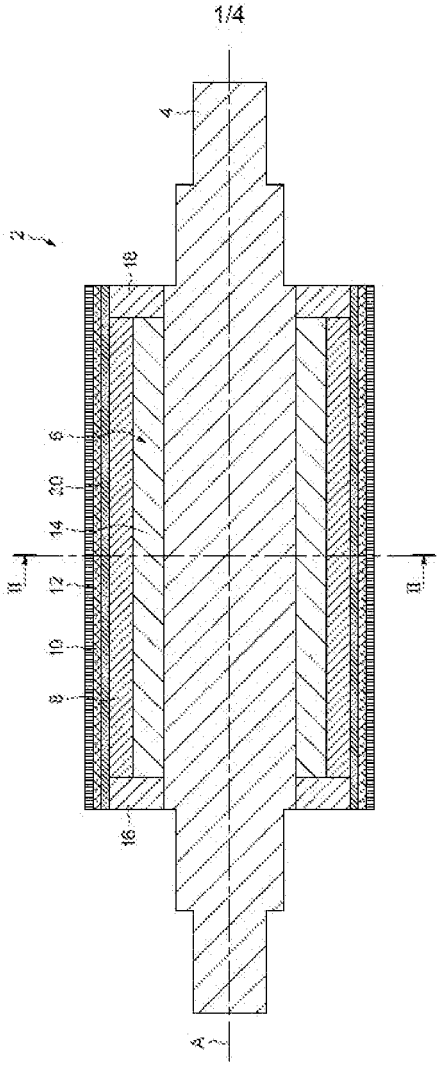


FIG.1

[Fig. 2]

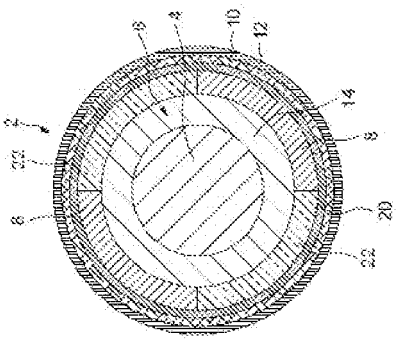
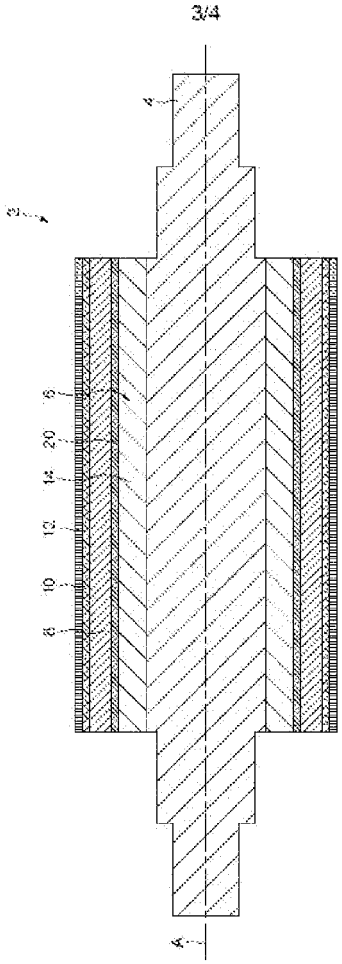


FIG.2

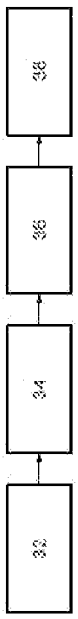
[Fig. 3]

FIG.3



[Fig. 4]

FIG.4



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 907189
FR 2204196

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2003/146670 A1 (VAN DINE PIETER [US]) 7 août 2003 (2003-08-07) * alinéa [0021] - alinéa [0026]; figures 1, 2 *	1-5,9	H02K1/27 H02K1/28 H02K1/278 H02K15/03
Y	US 2015/188369 A1 (ARIMATSU YOHEI [JP]) 2 juillet 2015 (2015-07-02) * alinéa [0031] - alinéa [0033]; figure 1 * * alinéa [0066]; figure 3 * * alinéa [0073] - alinéa [0075] *	1-9	
Y	US 2019/109502 A1 (TAKANO SHINOBU [JP] ET AL) 11 avril 2019 (2019-04-11) * alinéa [0043] - alinéa [0045]; figure 2 * * alinéa [0064] - alinéa [0065]; figure 5A * * alinéa [0066] - alinéa [0069]; figure 5B *	1-9	
Y	US 2018/062466 A1 (MIZUTA TAKAHIRO [JP] ET AL) 1 mars 2018 (2018-03-01) * alinéa [0035] - alinéa [0040]; figures 2-3 * * alinéa [0046]; figure 4 *	6-8	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H02K
A	FR 3 089 363 A1 (VALEO SYSTEMES DE CONTROLE MOTEUR [FR]) 5 juin 2020 (2020-06-05) * alinéa [0051] *	1	

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
12 décembre 2022	Moyaerts, Laurent

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2204196 FA 907189

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **12-12-2022**
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2003146670 A1	07-08-2003	US 2003146670 A1	07-08-2003
		WO 2004073141 A1	26-08-2004
US 2015188369 A1	02-07-2015	CN 104753216 A	01-07-2015
		CN 204391925 U	10-06-2015
		DE 102014119131 A1	02-07-2015
		JP 5820046 B2	24-11-2015
		JP 2015144550 A	06-08-2015
		US 2015188369 A1	02-07-2015
US 2019109502 A1	11-04-2019	CN 109638996 A	16-04-2019
		DE 102018007626 A1	11-04-2019
		US 2019109502 A1	11-04-2019
US 2018062466 A1	01-03-2018	CN 107710556 A	16-02-2018
		DE 112016004207 T5	14-06-2018
		JP 6328349 B2	23-05-2018
		JP WO2017047253 A1	30-11-2017
		KR 20170125085 A	13-11-2017
		TW 201717524 A	16-05-2017
		US 2018062466 A1	01-03-2018
		WO 2017047253 A1	23-03-2017
FR 3089363 A1	05-06-2020	AUCUN	

EPO FORM P0465