

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**3 052 934**

②1 N° d'enregistrement national : **16 55523**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **H 02 K 9/19 (2017.01), H 02 K 5/20**

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 15.06.16.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 22.12.17 Bulletin 17/51.

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) : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée — FR.

⑦2 Inventeur(s) : LE DOUARIN MICHEL, HANQUEZ MICHAEL, LEROY VIRGINIE et GERVAIS HUGUES.

⑦3 Titulaire(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée.

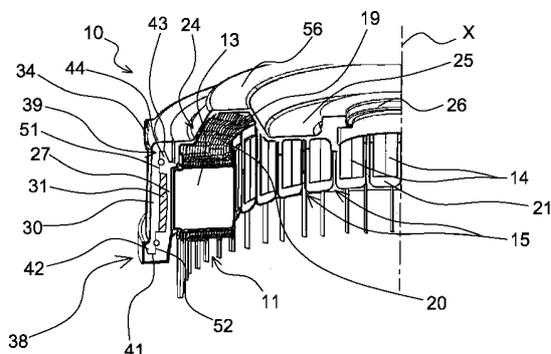
⑦4 Mandataire(s) : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR Société par actions simplifiée.

⑤4 **MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE MUNIE D'UN PALIER EN DEUX PARTIES.**

⑤7 L'invention porte principalement sur une machine électrique tournante (10) comportant:

- un stator (11) comprenant un corps (13) et un bobinage (19), et

- un premier palier (24) comportant une première portion (25) munie d'un logement de roulement (26) pour le montage à rotation d'un arbre de rotor, et une deuxième portion (27) dans laquelle est monté fretté ledit corps de stator (13), caractérisée en ce que ladite machine électrique tournante (10) comporte en outre un deuxième palier (30) positionné autour dudit premier palier (24) pour former une chambre de refroidissement (31).



FR 3 052 934 - A1



## MACHINE ÉLECTRIQUE TOURNANTE MUNIE D'UN PALIER EN DEUX PARTIES

La présente invention porte sur une machine électrique tournante munie d'un palier en deux parties. L'invention se rapporte au domaine des machines  
5 électriques tournantes telles que les moteurs, les alternateurs, ou les alternodémarreurs.

On connaît des machines électriques comportant un rotor solidaire d'un arbre menant et/ou mené et un stator qui entoure le rotor avec présence d'un entrefer. Le stator est porté par un palier qui comporte des roulements pour  
10 le montage à rotation de l'arbre de rotor.

Le rotor pourra comporter un corps formé par un empilage de feuilles de tôles maintenues sous forme de paquet au moyen d'un système de fixation adapté. Le rotor comporte des pôles formés par exemple par des aimants permanents logés dans des cavités ménagées dans la masse magnétique du  
15 rotor. Alternativement, dans une architecture dite à pôles "saillants", les pôles sont formés par des bobines enroulées autour de bras du rotor.

Par ailleurs, le stator comporte un corps constitué par un empilage de tôles minces formant une couronne, dont la face intérieure est pourvue d'encoches ouvertes vers l'intérieur pour recevoir des enroulements de phase. Ces  
20 enroulements traversent les encoches et forment des chignons faisant saillie de part et d'autre du corps du stator. Les enroulements de phase sont obtenus par exemple à partir d'un fil continu recouvert d'émail ou à partir d'éléments conducteurs en forme d'épingles reliées entre elles par soudage. Alternativement, dans le cas d'un bobinage de type concentrique, la machine  
25 électrique polyphasée comporte un bobinage de stator constitué par plusieurs bobines préformées montées autour des dents du stator par l'intermédiaire d'un isolant de bobine.

La chaleur générée par la circulation du courant à travers le bobinage du stator peut être évacuée vers une chambre de refroidissement ménagée  
30 dans le palier dans laquelle circule un liquide caloporteur. La chambre de refroidissement peut être réalisée par moulage à l'aide d'un noyau en sable.

Lors de l'assemblage par frettage d'un stator dans ce type de palier, il peut arriver que des défauts liés à la difficulté de mise en œuvre du procédé de moulage provoquent des problèmes d'étanchéité de la chambre de refroidissement. Dans certains cas, l'assemblage est récupérable par injection d'une résine dans la chambre de refroidissement. Dans d'autres cas, il est toutefois possible qu'aucune réparation ne soit réalisable, ce qui engendre par conséquent un important taux de rebuts.

La présente invention vise à remédier efficacement à cet inconvénient en proposant une machine électrique tournante comportant:

- 10 - un stator comprenant un corps et un bobinage, et
- un premier palier comportant une première portion munie d'un logement de roulement pour le montage à rotation d'un arbre de rotor, et une deuxième portion dans laquelle est monté fretté ledit corps de stator, caractérisée en ce que ladite machine électrique tournante comporte en outre un deuxième palier positionné autour dudit premier palier pour former une chambre de refroidissement.

L'invention permet ainsi, par la réalisation du palier en deux parties pour former la chambre de refroidissement, d'améliorer la fiabilité du procédé de réalisation de la chambre de refroidissement par rapport à un procédé de moulage, et donc de réduire grandement le taux de rebuts.

Selon une réalisation, une première zone d'accouplement et une deuxième zone d'accouplement entre ledit premier palier et ledit deuxième palier sont configurées pour autoriser un montage dudit premier palier par rapport audit deuxième palier suivant un déplacement axial relatif entre lesdits paliers.

25 Selon une réalisation, ladite première zone d'accouplement comporte un premier logement ménagé dans ledit premier palier recevant une extrémité dudit deuxième palier, et ladite deuxième zone d'accouplement comporte un deuxième logement ménagé dans ledit deuxième palier recevant une extrémité dudit premier palier.

30 Selon une réalisation, ledit premier logement et ledit deuxième logement présentent des formes de cuvettes annulaires ouvertes suivant deux directions axiales opposées l'une par rapport à l'autre.

Selon une réalisation, une surface interne de chaque cuvette annulaire présente une pente de telle façon que chaque logement présente une section plus grande du côté ouvert que du côté d'un fond dudit logement. Cela permet de faciliter le guidage des extrémités des paliers lors de leur insertion à l'intérieur d'un logement correspondant.

Selon une réalisation, des surfaces externes des extrémités dudit premier palier et dudit deuxième palier sont de forme conique de manière à coopérer de façon complémentaire avec une pente correspondante.

Selon une réalisation, ladite deuxième portion dudit premier palier comporte à sa périphérie externe deux portées de joint positionnées axialement de part et d'autre de ladite chambre de refroidissement.

Selon une réalisation, lesdites portées de joints sont réalisées suivant deux diamètres différents l'un par rapport à l'autre. Une telle configuration permet d'éviter l'endommagement des joints en évitant leur frottement le long des parois lors de l'assemblage des deux paliers.

Selon une réalisation, ledit premier palier comporte une zone de découplage mécanique apte à se déformer pour découpler un déplacement de ladite première portion par rapport au déplacement de ladite deuxième portion lors d'un frettage de ladite deuxième portion dudit premier palier autour dudit corps de stator.

Selon une réalisation, ladite zone de découplage mécanique présente une épaisseur réduite par rapport à une épaisseur de ladite première portion dudit premier palier.

Selon une réalisation, un ratio de l'épaisseur de ladite zone de découplage mécanique divisée par une épaisseur de ladite première portion est compris entre 0.60 et 0.90.

Selon une réalisation, ladite zone de découplage mécanique est formée par au moins deux parois formant un angle non nul entre elles.

Selon une réalisation, une section de ladite chambre de refroidissement est entre deux et trois fois plus grande qu'une section d'une entrée de liquide de refroidissement.

5 Selon une réalisation, ledit premier palier et ledit deuxième palier sont réalisés dans un matériau à base d'aluminium.

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.

10 La figure 1 montre une vue en perspective partielle du stator et des paliers d'une machine électrique tournante selon l'invention;

La figure 2 est une vue en perspective éclatée partielle du stator et des paliers d'une machine électrique tournante selon l'invention;

La figure 3 est une vue en coupe partielle du stator et des paliers d'une machine électrique tournante selon l'invention;

15 La figure 4 est une vue détaillée en coupe illustrant la réduction d'épaisseur de la zone de découplage mécanique selon l'invention;

Les figures 5a et 5b sont des vues en coupe illustrant des variantes de réalisation de la zone de découplage mécanique selon l'invention.

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

Les figures 1, 2, et 3, montrent une machine électrique tournante 10 comportant un stator 11 ayant un corps 13 d'axe X. Le corps 13 est constitué par un empilage de tôles minces formant une couronne, dont la face intérieure est pourvue de dents 14 délimitant deux à deux des encoches 15  
25 ouvertes vers l'intérieur du corps de stator 13. Alternativement, le stator 11 pourra être de type segmenté en étant formé par assemblage de portions annulaires de la culasse associées chacune à au moins une dent 14.

Dans l'exemple représenté, le bobinage 19 du stator 11 est de type concentrique. Le bobinage 19 est ainsi constitué par plusieurs bobines 20

préformées montées chacune autour d'une dent 14 du stator 11 par l'intermédiaire d'un isolant de bobine 21. En variante, le bobinage 19 pourra être réalisé à partir d'enroulements traversant les encoches 15 du corps de stator 13 et formant des chignons faisant saillie de part et d'autre du corps  
5 13. Les enroulements de phase pourront être obtenus par exemple à partir d'un fil continu recouvert d'émail ou à partir d'éléments conducteurs en forme d'épingles reliées entre elles par soudage.

Un premier palier 24 comporte une première portion 25 s'étendant transversalement par rapport à l'axe X, c'est-à-dire suivant une direction  
10 radiale par rapport à l'axe X. Cette première portion 25 est munie centralement d'un logement 26 recevant un roulement pour le montage à rotation d'une extrémité d'un arbre de rotor. Le palier 24 comporte en outre une deuxième portion 27 ayant globalement la forme d'une jupe annulaire s'étendant axialement depuis la périphérie externe de la première portion 25.

15 Le corps 13 de stator 11 est monté fretté à l'intérieur de la deuxième portion 27 du palier 24. A cet effet, le palier 24 est chauffé à haute température jusqu'à la dilatation du matériau, puis refroidi de telle façon que la périphérie externe du corps 13 de stator 11 soit maintenue fixe contre la périphérie interne de la deuxième portion 27 du palier 24.

20 Le premier palier 24 est fermé axialement par un couvercle (non représenté) en forme de flasque transversal comportant un deuxième logement de roulement pour le montage à rotation de l'autre extrémité de l'arbre de rotor.

Un deuxième palier 30 est constitué par une paroi annulaire d'orientation axiale. Ce deuxième palier 30 est positionné autour du premier palier 24 pour  
25 former une chambre de refroidissement 31 dans laquelle circule un liquide de refroidissement. La chambre de refroidissement 31 est délimitée par une périphérie externe de la jupe 27 du premier palier 24 et une périphérie interne du deuxième palier 30.

La périphérie externe du corps de stator 13 étant en contact intime avec la  
30 périphérie interne du premier palier 24 du fait de l'opération de frettage, cela permet de faciliter l'évacuation par conduction de la chaleur générée par le bobinage 19 vers la chambre de refroidissement 31.

Le deuxième palier 30 comporte en outre une entrée 34 et une sortie 35 de liquide de refroidissement visibles sur la figure 2. De préférence, une section de la chambre de refroidissement 31 est entre deux et trois fois plus grande qu'une section de l'entrée 34 de liquide de refroidissement.

5 Une première zone d'accouplement 38 et une deuxième zone d'accouplement 39 entre le premier palier 24 et le deuxième palier 30 sont configurées pour autoriser un montage du premier palier 24 par rapport au deuxième palier 30 suivant un déplacement axial relatif entre les deux paliers 24 et 30. Le déplacement axial du deuxième palier 30 par rapport au premier  
10 palier 24 pour assurer l'assemblage de ces deux éléments est représenté par la flèche F sur la figure 2.

A cet effet, la première zone d'accouplement 38 comporte un premier logement 41 ménagé dans le premier palier 24 recevant une extrémité 42 du deuxième palier 30. La deuxième zone d'accouplement 39 comporte un  
15 deuxième logement 43 ménagé dans le deuxième palier 30 recevant une extrémité 44 du premier palier 24. On obtient ainsi un assemblage imbriqué des deux paliers 24 et 30. Un tel assemblage permet d'assurer une liaison entre les deux paliers 24 et 30 évitant toute fuite de la chambre de refroidissement 31 suite à une dilatation différentielle lors d'un  
20 fonctionnement à chaud de la machine 10.

En l'occurrence, le premier logement 41 et le deuxième logement 43 présentent des formes de cuvettes annulaires ouvertes suivant deux directions axiales opposées l'une par rapport à l'autre. Une surface interne des cuvettes annulaires présente une pente 47, de telle façon que les  
25 logements 41, 43 présentent une section plus grande du côté ouvert que du côté d'un fond correspondant. Cela permet de faciliter le guidage des extrémités des paliers 42, 44 lors de leur insertion à l'intérieur d'un logement 41, 43 correspondant. Des surfaces externes 50 des extrémités 42, 44 du premier palier 24 et du deuxième palier 30 sont de forme conique de manière  
30 à pouvoir s'insérer de façon complémentaire à l'intérieur du logement 41, 43 ayant une pente interne 47 lors de la mise en place par coulissement axial du deuxième palier 30 autour du premier palier 24 suivant la flèche F.

La deuxième portion 27 du palier comporte en outre à sa périphérie externe deux portées de joints 51, 52 positionnées axialement de part et d'autre de la chambre de refroidissement 31. Les portées de joints 51, 52 sont formées chacune par une face annulaire externe de la deuxième portion 27 du premier palier 24 munie d'une gorge annulaire destinée à recevoir un joint 53 de type torique par exemple.

Comme cela est illustré par la figure 4, les portées de joints 51, 52 sont réalisées suivant deux diamètres D1, D2 différents l'un par rapport à l'autre. Une telle configuration permet d'éviter l'endommagement des joints 53 en évitant leur frottement le long des parois lors de l'assemblage des deux paliers 24, 30. Les paliers 24, 30 sont réalisés dans un matériau moulable bon conducteur thermique, tel qu'un matériau à base d'aluminium.

Par ailleurs, comme cela est visible sur les figures 1, 3, et 4, le premier palier 24 comporte une zone de découplage mécanique 56 apte à se déformer pour découpler un déplacement de la première portion 25 par rapport au déplacement de la deuxième portion 27 lors d'un freinage de la deuxième portion 27 du premier palier 24 autour du corps 13 de stator 11.

La zone de découplage mécanique 56 pourra présenter une forme de creux constituant un décrochement par rapport à la première portion 25 du palier. La forme en creux présente une section globalement en forme de U à parois latérales 57, 58 inclinées par rapport à l'axe X et reliées entre elles par un fond 59. Le creux pourra être ouvert axialement vers l'intérieur de la machine. Les parois 57, 58, 59 délimitant la zone de découplage mécanique 56 pourront être reliées entre elles par des coins de forme arrondie ou des coins droits.

La zone de découplage mécanique 56 présente une épaisseur réduite par rapport à une épaisseur de la première portion 25 du premier palier 24. Ainsi, les parois latérales 57, 58 ainsi que le fond 59 présentent une épaisseur E1 de l'ordre de 3.5mm; tandis que l'épaisseur E2 de la section de la première portion 25 en amont et en aval de la zone de découplage mécanique 56 est de l'ordre de 4mm. On comprend que les termes amont et aval sont entendus par rapport à un sens de déplacement radial allant de l'axe X vers la périphérie externe de la machine.

Le ratio de l'épaisseur E1 des parois 57, 58, 59 divisée par l'épaisseur E2 de la section de la première portion 25 du premier palier 24 est ici égal à 0.87, mais pourra plus généralement être compris entre 0.60 et 0.90. Les parois 57, 58, 59 ont dans l'exemple représenté une même épaisseur E1. Toutefois, en variante, les parois 57, 58, 59 pourront présenter des épaisseurs différentes, le ratio de l'épaisseur de chaque paroi 57, 58, 59 divisé par l'épaisseur E2 étant compris dans la plage préférentielle précitée.

Dans le mode de réalisation de la figure 5a, la zone de découplage mécanique 56 pourra présenter une forme ondulée de type carrée.

10 Dans le mode de réalisation de la figure 5b, la zone de découplage mécanique 56 pourra présenter une forme ondulée de type triangulaire ayant des sommets et des creux de forme arrondie.

Alternativement, la zone de découplage 56 pourra présenter toute autre forme adaptée à réaliser la fonction de découplage mécanique entre la première portion 25 et la deuxième portion 27 du premier palier 24 lors du frettage.

Quel que soit le mode de réalisation envisagé, la zone de découplage mécanique 56 est formée par au moins deux parois formant un angle non nul entre elles pour augmenter une longueur radiale de la première portion 25 du premier palier 24 et obtenir une dissociation du comportement mécanique à haute température entre la première portion 25 et la deuxième portion 27 du premier palier 24 lors du frettage.

Il est à noter que le rotor de la machine, non représenté sur les figures, pourra comporter un corps formé par un empilage de feuilles de tôles maintenues sous forme de paquet au moyen d'un système de fixation adapté. Le rotor comporte des pôles formés par exemple par des aimants permanents logés dans des cavités ménagées dans la masse magnétique du rotor. Alternativement, dans une architecture dite à pôles "saillants", les pôles sont formés par des bobines enroulées autour de bras du rotor.

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

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

## REVENDEICATIONS

1. Machine électrique tournante (10) comportant:

- un stator (11) comprenant un corps (13) et un bobinage (19), et
- un premier palier (24) comportant une première portion (25) munie

5 d'un logement de roulement (26) pour le montage à rotation d'un arbre de rotor, et une deuxième portion (27) dans laquelle est monté freiné ledit corps de stator (13),

caractérisée en ce que ladite machine électrique tournante (10) comporte en outre un deuxième palier (30) positionné autour dudit premier palier (24) pour former une chambre de refroidissement (31).

2. Machine électrique tournante selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'une première zone d'accouplement (38) et une deuxième zone d'accouplement (39) entre ledit premier palier (24) et ledit deuxième palier (30) sont configurées pour autoriser un montage dudit premier palier (24) par rapport audit deuxième palier (30) suivant un déplacement axial relatif entre lesdits paliers (24, 30).

3. Machine électrique tournante selon la revendication 2, caractérisée en ce que:

- ladite première zone d'accouplement (38) comporte un premier logement (41) ménagé dans ledit premier palier (24) recevant une extrémité (42) dudit deuxième palier (30), et

- ladite deuxième zone d'accouplement (39) comporte un deuxième logement (43) ménagé dans ledit deuxième palier (30) recevant une extrémité (44) dudit premier palier (24).

4. Machine électrique tournante selon la revendication 3, caractérisée en ce que ledit premier logement (41) et ledit deuxième logement (43) présentent des formes de cuvettes annulaires ouvertes suivant deux directions axiales opposées l'une par rapport à l'autre.

5. Machine électrique tournante selon la revendication 4, caractérisée en ce qu'une surface interne de chaque cuvette annulaire présente une pente (47) de telle façon que chaque logement (41, 43) présente une section

plus grande du côté ouvert que du côté d'un fond dudit logement (41, 43).

5 6. Machine électrique tournante selon la revendication 5, caractérisée en ce que des surfaces externes (50) des extrémités (42, 44) dudit premier palier (24) et dudit deuxième palier (30) sont de forme conique de manière à coopérer de façon complémentaire avec une pente (47) correspondante.

10 7. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que ladite deuxième portion (27) dudit premier palier (24) comporte à sa périphérie externe deux portées de joint (51, 52) positionnées axialement de part et d'autre de ladite chambre de refroidissement (31).

8. Machine électrique tournante selon la revendication 7, caractérisée en ce que lesdites portées de joints (51, 52) sont réalisées suivant deux diamètres (D1, D2) différents l'un par rapport à l'autre.

15 9. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que ledit premier palier (24) comporte une zone de découplage mécanique (56) apte à se déformer pour découpler un déplacement de ladite première portion (25) par rapport au déplacement de ladite deuxième portion (27) lors d'un freinage de ladite deuxième portion (27) dudit premier palier (24) autour dudit corps de stator (13).

20 10. Machine électrique tournante selon la revendication 9, caractérisée en ce que ladite zone de découplage mécanique (56) présente une épaisseur (E1) réduite par rapport à une épaisseur (E2) de ladite première portion (25) dudit premier palier (24).

25 11. Machine électrique tournante selon la revendication 10, caractérisée en ce qu'un ratio de l'épaisseur (E1) de ladite zone de découplage mécanique (56) divisée par une épaisseur (E2) de ladite première portion (25) est compris entre 0.60 et 0.90.

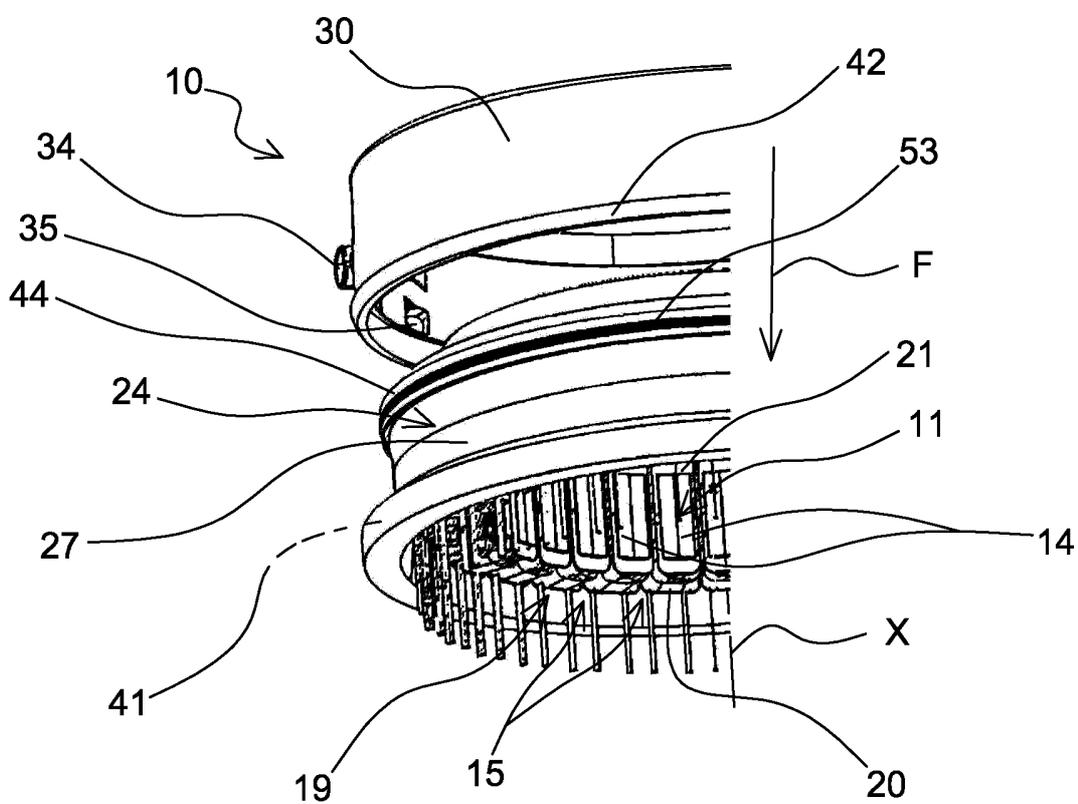
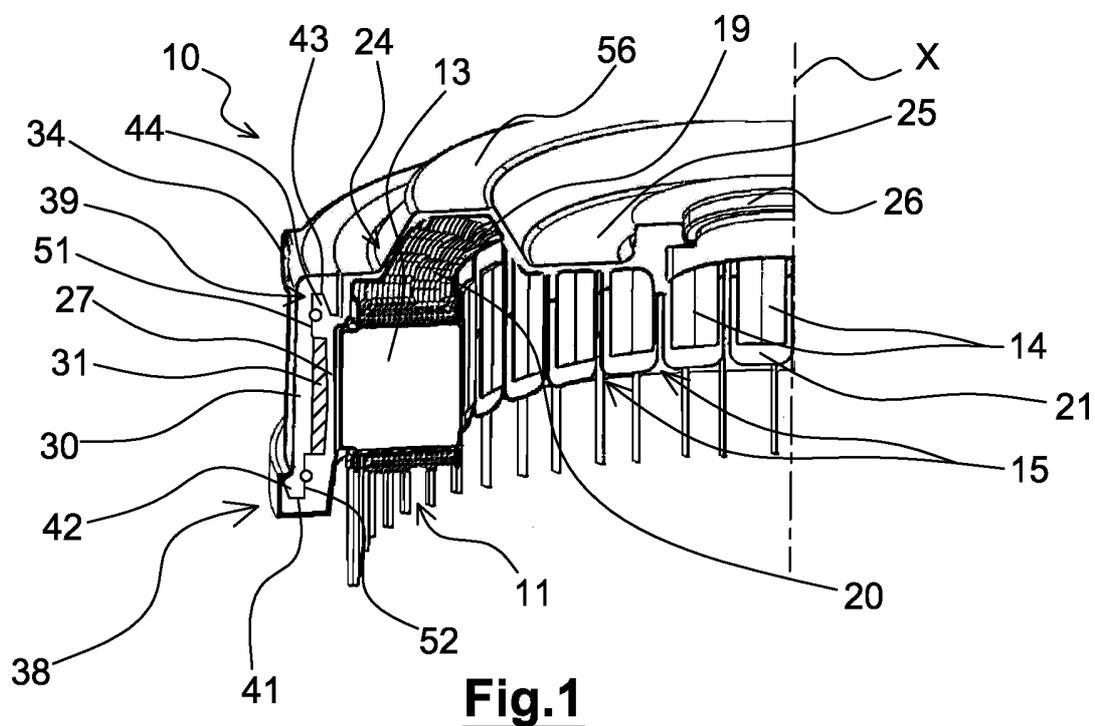
30 12. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisée en ce que ladite zone de découplage mécanique (56) est formée par au moins deux parois formant un angle non

nul entre elles.

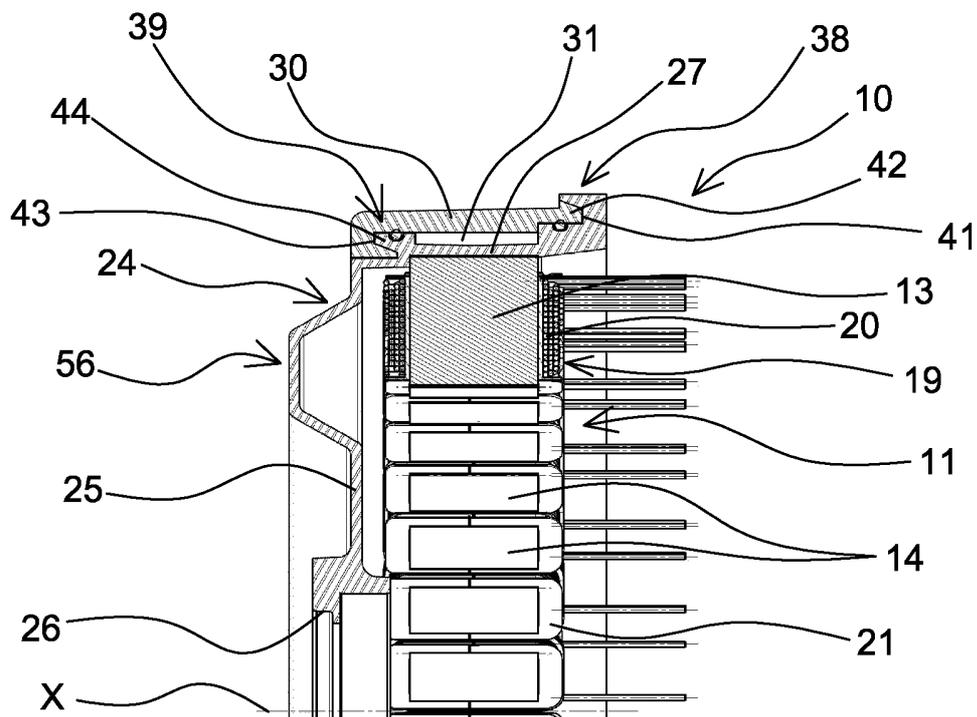
13. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisée en ce qu'une section de ladite chambre de refroidissement (31) est entre deux et trois fois plus grande qu'une section  
5 d'une entrée (34) de liquide de refroidissement.

14. Machine électrique tournante selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que ledit premier palier (24) et ledit deuxième palier (30) sont réalisés dans un matériau à base d'aluminium.

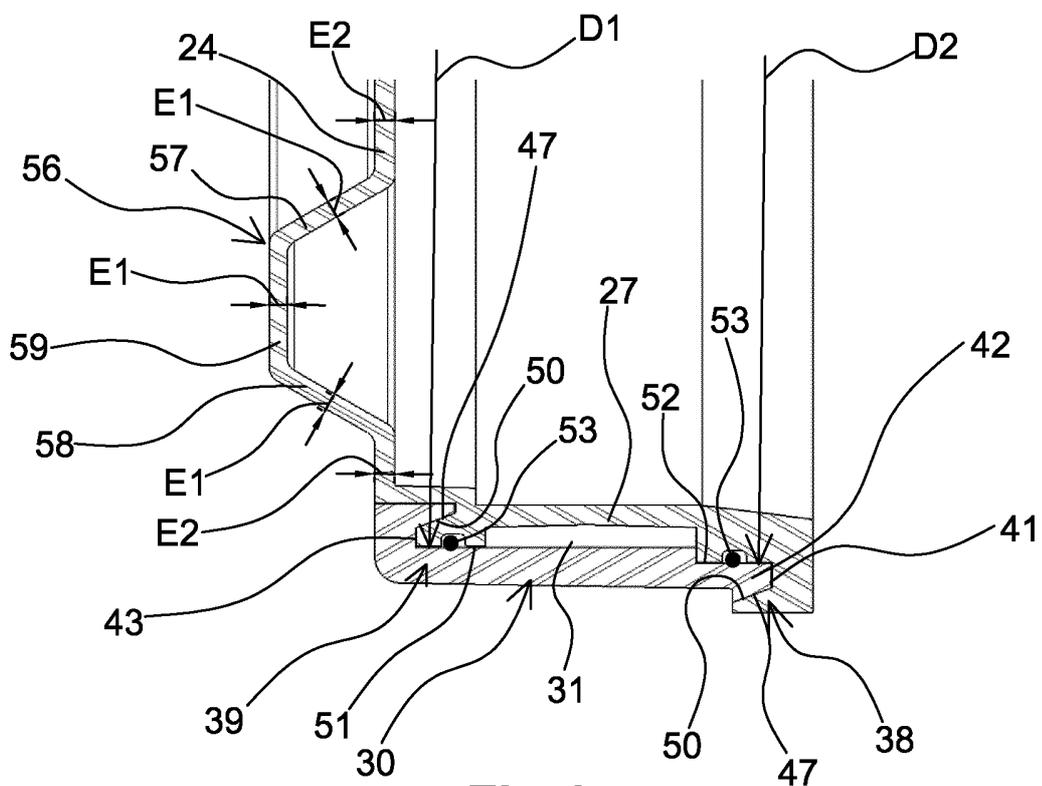
1/3



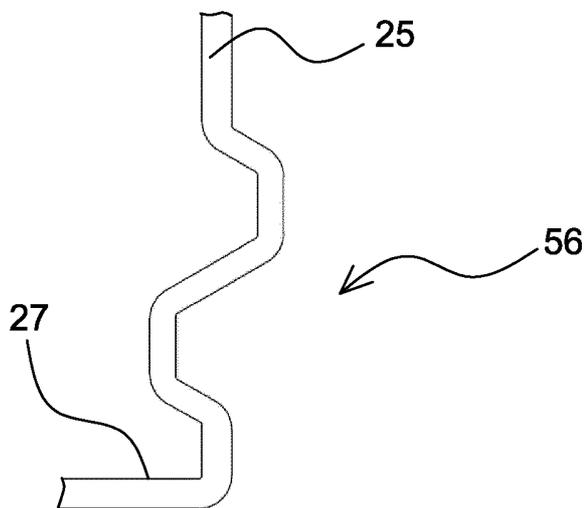
2/3



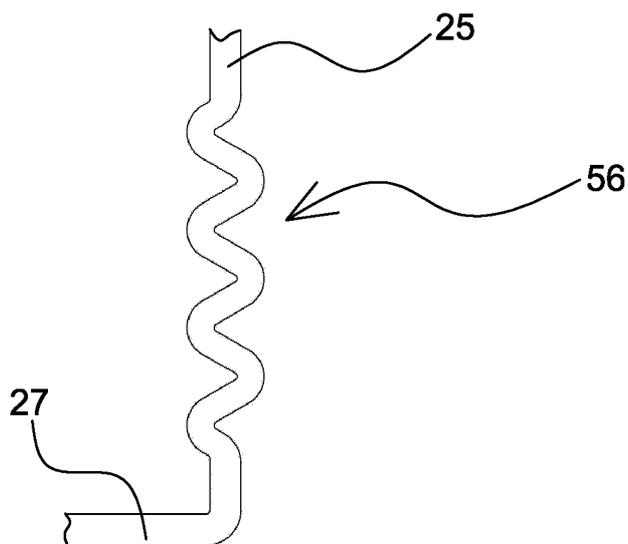
**Fig.3**



**Fig.4**



**Fig.5a**



**Fig.5b**

**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 825476  
FR 1655523

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	DE 10 2008 014386 A1 (REMY TECHNOLOGIES LLC [US]) 18 septembre 2008 (2008-09-18) * abrégé * * alinéa [0022] - alinéa [0025] * * alinéa [0030] - alinéa [0031] * * figures 1-10 *	1-14	H02K9/24 H02K21/00
X	EP 2 978 108 A2 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 27 janvier 2016 (2016-01-27) * abrégé * * alinéa [0032] - alinéa [0036] * * revendication 5 * * figures 1-7 *	1-14	
X	DE 101 41 891 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20 mars 2003 (2003-03-20) * abrégé * * alinéa [0019] - alinéa [0032] * * revendications 1-9 * * figures 1-4 *	1-14	
X	DE 10 2012 205754 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 10 octobre 2013 (2013-10-10) * abrégé * * alinéa [0012] - alinéa [0021] * * alinéa [0063] - alinéa [0066] * * figures 1-5 *	1-14	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H02K
A	US 4 398 774 A (VOLL HORST [DE] ET AL) 16 août 1983 (1983-08-16) * abrégé * * colonne 3, ligne 44 - colonne 4, ligne 9 * * figure 1 *	1-14	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 mars 2017		Molnar, Sabinus	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1655523 FA 825476**

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 13-03-2017

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
DE 102008014386 A1	18-09-2008	CN 101304200 A	12-11-2008
		DE 102008014386 A1	18-09-2008
		KR 20080084768 A	19-09-2008
		US 2008223557 A1	18-09-2008
-----			
EP 2978108 A2	27-01-2016	CN 105281495 A	27-01-2016
		DE 102014214724 A1	28-01-2016
		EP 2978108 A2	27-01-2016
-----			
DE 10141891 A1	20-03-2003	DE 10141891 A1	20-03-2003
		EP 1423901 A1	02-06-2004
		ES 2530230 T3	27-02-2015
		WO 03026096 A1	27-03-2003
-----			
DE 102012205754 A1	10-10-2013	CN 104247226 A	24-12-2014
		DE 102012205754 A1	10-10-2013
		EP 2837084 A2	18-02-2015
		US 2015069862 A1	12-03-2015
		WO 2013153064 A2	17-10-2013
-----			
US 4398774 A	16-08-1983	DE 3034651 A1	08-04-1982
		FR 2490298 A1	19-03-1982
		IT 1139138 B	17-09-1986
		US 4398774 A	16-08-1983
-----			