

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

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

3 075 507

②1 N° d'enregistrement national : 17 62243

⑤1 Int Cl⁸ : H 02 K 5/20 (2018.01), H 02 K 5/04, 9/00, 15/14

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 15.12.17.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 21.06.19 Bulletin 19/25.

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.

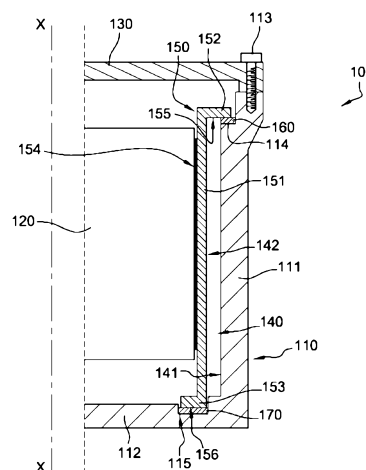
⑦2 Inventeur(s) : GERVAIS HUGUES, LEROY VIRGINIE et HANQUEZ MICHAEL.

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 REFROIDIE PAR UN FLUIDE CALOPORTEUR.

⑤7 La présente invention concerne une machine électrique tournante (1000) comportant: un carter (110) dans lequel sont logés un stator (120) et un rotor rotatif autour d'un axe de rotation (X-X), ledit carter (100) présentant une première partie (111, 112) formant une paroi externe du carter (110) et une deuxième partie (150) formant une paroi interne du carter (110); une chambre de refroidissement pour la circulation d'un fluide de refroidissement ménagée entre la première partie (111, 112) et la deuxième partie (150), caractérisée en ce que: la première partie (111, 112) présente une première surface d'appui (114) et une deuxième surface d'appui (115) s'étendant selon une direction perpendiculaire à l'axe de rotation (X-X); la deuxième partie (150) formant la paroi interne du carter (110) comporte une première zone d'accostage (155) ménagée au niveau d'une première extrémité (152) et une deuxième zone d'accostage (156) ménagée au niveau d'une deuxième extrémité (153); lesdites zones d'accostage (155, 156) étant configurées pour coopérer avec lesdites zones d'appui (114, 115), ladite machine électrique tournante comportant en outre des éléments d'étanchéité (160) positionnés entre les surfaces d'appui (114, 115) et les zones d'accostage (155, 156).



FR 3 075 507 - A1



MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE REFROIDIE PAR UN FLUIDE CALOPORTEUR

Domaine de l'invention

La présente invention concerne une machine électrique tournante refroidie par un fluide caloporteur, typiquement de l'eau ou un fluide de refroidissement de véhicule automobile.

La machine électrique est par exemple un moteur électrique, tel qu'un moteur électrique d'un véhicule automobile, ou un alternateur permettant d'alimenter des consommateurs et de recharger une batterie, ou encore un alternateur réversible (appelé couramment alerno-démarrreur) permettant au moins de redémarrer un moteur thermique notamment après un arrêt à un feu rouge du véhicule automobile.

Etat de la technique

Classiquement, une machine électrique tournante comporte un carter en matière moulable, tel qu'un carter en aluminium, un stator externe doté d'un corps portant un bobinage de stator, un rotor interne solidaire d'un arbre de rotor monté en rotation à l'intérieur du stator.

Le carter est de forme creuse, sert de logement au rotor interne et porte à sa périphérie le corps du stator monté notamment par frettage sur le carter.

Une telle machine électrique tournante s'échauffe lorsqu'elle fonctionne. Il importe donc de bien refroidir celle-ci, et notamment le stator de manière à augmenter les performances de la machine électrique.

A cet effet, il est connu de refroidir la machine électrique par ventilation interne. Les flasques avant et arrière du carter sont ajourées à cet effet. Le rotor porte au moins un ventilateur pour faire circuler un flux d'air de l'intérieur vers l'extérieur du carter. Pour plus de précision, on se reportera par exemple au document WO 02/093717.

De manière à améliorer les performances de la machine électrique, il a été proposé de refroidir la machine électrique à l'aide d'un fluide caloporteur pour améliorer le refroidissement. Une telle solution est décrite notamment dans le document FR 2 782 356 auquel on se reportera pour plus de précisions.

5 Cette solution propose la réalisation d'une chambre interne, également appelée poche ou chambre à eau, dans le carter en aluminium. Des tubulures portées par une entretoise sont prévues pour alimenter la chambre à eau avec la présence d'un séparateur entre l'arrivée et l'évacuation du fluide caloporteur. Il est également prévu un bouchon de vidange dans la partie basse de
10 l'entretoise.

La chambre à eau interne est obtenue par moulage de l'aluminium avec un « noyau sable » que l'on évacue après moulage. Pour ce faire, l'entretoise est dotée de moyens d'évacuation du sable.

La solution proposée donne satisfaction mais le mode de réalisation de la
15 chambre interne est longue et complexe. De plus, il est souhaitable de diminuer le taux de rebus et donc de diminuer les coûts de fabrication du carter.

Enfin, lors de l'opération de reprise des dimensions du carter en aluminium, nécessaire avant l'opération de frettage du stator, il arrive de révéler des craquelures ou des porosités dans l'aluminium qui peuvent engendrer des
20 problèmes d'étanchéité. De plus, l'opération de frettage intensifie ces craquelures lors du serrage du stator.

Pour remédier à ces inconvénients, il a été proposé dans le document FR 15/59248 l'utilisation d'un carter en deux parties formées par une partie principale en matière moulable, telle que l'aluminium, délimitant la paroi externe
25 de la chambre à eau et une pièce en acier apte à recevoir le stator et délimitant la paroi interne de la chambre à eau. L'étanchéité de la chambre à eau est assurée par des joints toriques annulaires positionnés au-dessus et au-dessous de la chambre à eau et se logeant dans des rainures circumférentielles ménagées en périphérie de la pièce d'acier.

30 La pièce d'acier est obtenue par une série d'opération de formage, et notamment par une opération de découpe d'un cercle dans une tôle d'acier,

une opération d'emboutissage pour étirer la matière de manière à former un tube. Les extrémités sont ensuite déformées par augmentation de diamètre pour former les zones d'accostage qui comportent les rainures en utilisant des molettes et un dispositif à poinçon et à matrice.

5 Le processus de fabrication d'une telle pièce en acier est peu satisfaisant et pose des difficultés. En effet, sa fabrication est complexe, notamment au niveau des zones d'accostage et des rainures destinées à recevoir les joints toriques. Ces zones sont particulièrement sensibles et difficiles à réaliser. En effet, il est très difficile d'obtenir une rainure de forme arrondie, et avec des dimensions
10 précises, nécessaire pour bien assurer l'étanchéité de la chambre à eau au niveau des joints toriques.

De plus, lors de l'introduction de la pièce en acier dans le carter, les contraintes exercées sur la pièce en acier de faible épaisseur peuvent la déformer en occasionnant une modification dimensionnelle de la pièce en acier pouvant
15 alors conduire à des problèmes d'étanchéité de la chambre à eau une fois montée.

Enfin, bien que la solution proposée dans le document FR 15/59248 permette de réduire l'encombrement interne de la machine électrique et donc d'augmenter le diamètre externe du stator sans modification du diamètre
20 externe du carter, son dimensionnement n'est pas optimisé et son encombrement interne est encore trop important. Il peut également poser des problèmes d'implantations dans les véhicules récents.

Par ailleurs, on peut noter que le refroidissement obtenu avec un tel carter en deux parties n'est pas optimisé. En effet, le volume de la chambre à eau, créé
25 entre le carter et la pièce en acier, est imposé par les contraintes dimensionnelles de la pièce en acier, il est peu modifiable et il n'est pas optimisé pour permettre le meilleur refroidissement possible du carter.

Objet de l'invention

L'invention propose donc une solution permettant de répondre à ces
30 inconvénients.

A cette fin, l'invention propose une machine électrique tournante comportant : un carter dans lequel sont logés un stator et un rotor rotatif autour d'un axe de rotation X-X, ledit carter présentant une première partie formant une paroi externe du carter et une deuxième partie formant une paroi interne du carter ;

5 une chambre de refroidissement pour la circulation d'un fluide de refroidissement ménagée entre la première partie formant la paroi externe du carter et la deuxième partie formant la paroi interne du carter ; ladite machine électrique tournante étant caractérisée en ce que la première partie présente

10 une première surface d'appui s'étendant selon une direction perpendiculaire à l'axe de rotation X-X et une deuxième surface d'appui s'étendant selon une direction perpendiculaire à l'axe de rotation X-X ; et en ce que la deuxième partie formant la paroi interne du carter comporte une première zone d'accostage ménagée au niveau d'une première extrémité et une deuxième zone d'accostage ménagée au niveau d'une deuxième extrémité ; ladite

15 première zone d'accostage étant configurée pour coopérer avec ladite première zone d'appui de la première partie du carter et ladite deuxième zone d'accostage étant configurée pour coopérer avec ladite deuxième surface d'appui de la première partie du carter ; ladite machine électrique tournante

20 comportant en outre un premier élément d'étanchéité positionné entre la première surface d'appui de la première partie et la première zone d'accostage de la deuxième partie du carter, et un deuxième élément d'étanchéité positionné entre la deuxième surface d'appui de la première partie et la deuxième zone d'accostage de la deuxième partie du carter.

Outre les caractéristiques qui viennent d'être évoquées dans le paragraphe

25 précédent, la machine électrique tournante selon l'invention peut présenter une ou plusieurs caractéristiques complémentaires parmi les suivantes, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- le premier élément d'étanchéité et le deuxième élément d'étanchéité sont des joints annulaires plats ;
- 30 - la première partie formant la paroi externe du carter est réalisé en matière moulable, par exemple en aluminium ;
- la deuxième partie formant la paroi interne du carter est réalisée en acier ;

- la deuxième partie formant la paroi interne du carter présente une épaisseur plus faible que l'épaisseur de la première partie formant la paroi externe du carter ;
- 5 - la première partie formant la paroi externe du carter comporte un corps cylindrique et un fond, la première surface d'appui étant formée par un épaulement ménagé en partie supérieure du corps cylindrique et la deuxième surface d'appui étant formée par une rainure annulaire ménagée dans ledit fond ;
- 10 - la deuxième partie comporte un corps cylindrique présentant une zone de montage pour le montage du stator ;
- ladite première extrémité de la deuxième partie est formée par une première virole annulaire orientée sensiblement selon une direction radiale et présentant un diamètre extérieur supérieur au diamètre extérieur dudit corps cylindrique, et en ce que ladite deuxième extrémité de la deuxième
- 15 partie annulaire est formée par une deuxième virole annulaire orientée sensiblement selon une direction radiale et présentant un diamètre intérieur inférieur au diamètre intérieur dudit corps cylindrique ;
- la première zone d'accostage est formée par au moins une partie d'une face inférieure de ladite première virole annulaire et en ce que la deuxième
- 20 zone d'accostage est formée par un moins une partie d'une face inférieure de ladite deuxième virole annulaire.

L'invention a également pour objet un procédé de montage d'une machine électrique tournante (100) selon l'invention comportant :

- 25 - une étape de positionnement des éléments d'étanchéité au niveau des surfaces d'appui de la première partie formant la paroi externe du carter ;
- une étape de positionnement de la deuxième partie formant la paroi interne du carter à l'intérieur de la première partie du carter de manière à amener en contact lesdites zones d'accostage de la deuxième partie avec lesdits éléments d'étanchéité.

30 L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent.

Brève description des dessins

Les figures sont présentées à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe axiale partielle d'une machine électrique selon l'invention dotée d'une chambre de refroidissement dont la paroi interne est formée par une pièce d'acier.

5 La figure 2 est une vue en perspective tronquée de la pièce d'acier illustrée à la figure 1 intégrée dans le carter.

La figure 3 est une vue en perspective d'un joint d'étanchéité de la figure 1.

Dans les figures, les éléments identiques ou similaires sont affectés des mêmes signes de référence.

10 **Description d'exemples de réalisation de l'invention**

Dans cette réalisation des figures 1 à 3, la machine électrique tournante 100 selon l'invention comporte :

- un carter 110 en matière moulable, par exemple un carter en aluminium,
- un stator 120 doté d'un corps en forme de paquet de tôle, portant un bobinage de stator de préférence multiphasé ;
- un rotor (non représenté) positionné à l'intérieur du stator 120 et solidaire d'un arbre de rotor monté à rotation dans le carter 110.

De manière classique, le rotor comporte également un corps en forme de paquets de tôle.

20 L'axe X-X représenté aux figures 1 et 2 constitue d'axe de rotation du rotor de la machine électrique. Le stator 120 et le rotor sont montés de manière coaxiale par rapport à l'axe X-X, un entrefer existant entre la périphérie interne du stator 120 et la périphérie externe du rotor. Les corps du stator 120 et du rotor sont globalement de forme annulaire.

25 Dans la suite de la description, les orientations radiales, axiales et transversales seront faites en référence à cet axe X-X. De plus, l'axe X-X représente également la direction du montage de la machine électrique tournante.

Le carter 110 est constitué par une partie principale présentant un corps cylindrique 111 solidaire d'un fond 112. Le carter 110 de forme creuse sert de logement pour le rotor et le stator 120. Un flasque supérieure 130 (figure 1), également appelé palier avant, est rapporté sur le corps cylindrique 111 du carter 110 de manière à le fermer par des moyens de vissage 113. Le flasque supérieure 130 est également réalisé en matière moulable, par exemple en aluminium.

Le rotor pourra comporter des aimants permanents, tels que des aimants en ferrite ou en terre rare implantés en V, de manière surfacique ou de manière radiale comme dans les figures 6 à 8 du document FR 3 005 906 auquel on se reportera. Le bobinage du stator pourra comporter des bobines concentriques montées à isolation électrique sur les dents que comporte le corps du stator comme décrit dans ce document FR 3 005 906 (voir notamment la figure 4). Comme décrit dans ce document le corps du stator pourra être continu ou fragmenté. Ce type de bobinage multiphasé -au moins du type triphasé- comporte un connecteur des phases et un neutre dont les extrémités sont reliées en étoile, comme visible par exemple à la figure 1 du document EP 0831 580. Ces extrémités pourront être reliées à un onduleur comme décrit par exemple dans les documents EP 0831 580 et FR 2 745 444 auxquels on se reportera. Les bobines montées à isolation électrique sur les dents du corps s'étendent en saillie axiale de part et d'autre de ce corps pour former des chignons. En variante le bobinage du stator pourra être du type ondulé, à fils conducteurs continus ou à segments conducteurs comme décrit par exemple dans les documents FR 2 483 702 et EP0881 742 auxquels on se reportera, ou du type imbriqué voir à pas raccourci. Dans tous les cas ces bobinages présentent des conducteurs électriques, par exemple en cuivre et/ou en aluminium, revêtus d'une couche d'isolation électrique. La résistance du bobinage du stator augmente avec la température de sorte qu'il faut refroidir le stator pour ne pas dégrader les performances de la machine.

La machine électrique tournante 100 présente une chambre à eau 140 ménagée dans le carter 110 permettant de refroidir la machine électrique tournante 100 et ainsi augmenter ses performances. La chambre à eau 140, également appelé poche à eau, est une chambre de forme globalement

annulaire délimitée par une paroi externe 141 et une paroi interne 142. La chambre à eau 140 est destinée à recevoir un fluide caloporteur, par exemple de l'eau ou un liquide de refroidissement de véhicule automobile. La paroi externe 141 de la chambre à eau 140 appartient au corps cylindrique 111 de la partie principale du carter 110, et la paroi interne 142 de la chambre à eau 140 appartient à une pièce en acier 150 rapportée formant une deuxième partie du carter 110. La paroi interne 142 de la chambre à eau 140 constituée par la pièce en acier 150 est de plus faible épaisseur que la paroi externe 141.

A cet effet, le carter 110 comporte en outre au moins une tubulure d'entrée de fluide caloporteur et une tubulure de sortie de fluide caloporteur communiquant avec la chambre à eau 140 de manière à réaliser une circulation du fluide dans la chambre à eau 140.

Une deuxième partie du carter 110 formée par la pièce d'acier 150 est de forme cylindrique et d'orientation axiale X-X. La pièce d'acier 150 est obtenue par conformage à partir d'une tôle d'acier, telle qu'une tôle d'acier de fine épaisseur, par exemple d'une épaisseur égale ou inférieure à 3mm. De préférence, cette tôle est une tôle présentant des caractéristiques de haute déformabilité permettant notamment un étirage de la matière comme pour la fabrication de casseroles. Ainsi, on pourra utiliser une tôle d'acier à haute formabilité, telle qu'une tôle d'acier laminée à froid du type DC 04 selon la norme NF EN 10130.

La tôle d'acier peut comporter un revêtement pour résister à la corrosion. On pourra par exemple utiliser une tôle d'acier revêtue d'une couche de Zinc, par exemple de 10 microns, telle qu'une tôle d'acier DC 04 ZE. En variante, il est également possible d'utiliser une tôle d'acier inoxydable. De même, il est également possible de traiter la paroi externe (celle destinée à être en contact avec l'eau ou le liquide de refroidissement), par exemple en aluminium, pour qu'elle résiste à la corrosion.

La pièce d'acier 150 permet de favoriser l'évacuation de la chaleur.

La pièce d'acier 150 présente un corps 151 cylindrique présentant une première extrémité formant une première virole annulaire 152 orientée sensiblement selon une direction radiale et s'étendant vers l'extérieur de la pièce d'acier 150.

Une deuxième extrémité du corps cylindrique 151 forme une deuxième virole annulaire 153 orientée sensiblement selon une direction radiale et s'étendant vers l'intérieur de la pièce d'acier 150.

5 Avantageusement, la première virole annulaire 152 présente un diamètre extérieur supérieur au diamètre extérieur du corps 151 cylindrique et un diamètre intérieur équivalent au diamètre du corps 151. La deuxième virole annulaire 153 présente un diamètre intérieur inférieur au diamètre intérieur dudit corps 151 et un diamètre extérieur équivalent au diamètre extérieur du corps 151. La pièce d'acier 150 présente une zone de montage 154, pour le
10 montage du corps du stator 120, située au niveau du corps 151 cylindrique et deux zones d'accostage 155, 156 permettant le montage et l'appui de la pièce d'acier 150 sur la partie principale du carter 110, et plus précisément au niveau du corps cylindrique 111 et du fond 112 du carter 110. La première zone d'accostage 155, dite zone d'accostage supérieure, est formée par la surface
15 inférieure de la première virole 152 (virole supérieure), et la deuxième zone d'accostage 156, dite zone d'accostage inférieure, est formée par la surface inférieure de la deuxième virole 153 (virole inférieure).

Le corps du stator 120 est monté par frettage au niveau de la zone de montage 154, la pièce d'acier 150 étant par exemple chauffée pour permettre la dilatation
20 de celle-ci et le positionnement du stator. Le refroidissement de la pièce d'acier 150 permet ensuite l'ajustement serré entre les deux pièces stator/pièce d'acier.

La partie principale du carter 110 présente, en partie supérieure de la partie cylindrique 111, un épaulement 114 formant une zone d'appui pour recevoir la première virole 152 de la pièce d'acier 150. Un premier joint 160, plat et de
25 forme annulaire, est positionné entre l'épaulement 114 du carter 110 et la virole supérieure 152 de la pièce d'acier 150 de manière à assurer une étanchéité en partie supérieure de la chambre à eau 140 formée entre la partie principale du carter 110 et la pièce d'acier 150 formant la seconde partie du carter 100.

La partie principale du carter 110 présente, au niveau du fond 112, une rainure annulaire 115 destinée à recevoir la deuxième virole annulaire 153 de la pièce
30 d'acier 150. Un deuxième joint 170, également plat et de forme annulaire, est positionné au fond de la rainure annulaire 115, et plus précisément entre le fond de la rainure annulaire 115 et la deuxième virole annulaire 153 de manière à

assurer une étanchéité en partie inférieure de la chambre à eau 140 formée entre la partie principale du carter 110 et la pièce d'acier 150 formant la seconde partie du carter 110.

5 La pièce d'acier 150 est solidarisée sur la partie principale du carter 110, par exemple par vissage, au niveau de la première virole 152. A cet effet, le joint annulaire supérieur 160 présente des orifices 161, tels qu'illustrés à la figure 3, permettant le passage des moyens de fixation (non représentés), tels que des vis. Les orifices 161 sont avantageusement répartis uniformément sur le pourtour du joint 160.

10 Ainsi, la géométrie de la pièce d'acier 150 formant la paroi interne amovible de la chambre à eau selon l'invention est plus simple à fabriquer, les dimensions et les tolérances sont aisément tenables par un procédé de fabrication classique. La simplification de la géométrie de la pièce d'acier 150 et de la partie principale du carter 110 permet également de s'affranchir de toutes
15 problématiques de déformation de la pièce d'acier 150 lors du montage dans le corps cylindrique 111 du carter 110. En effet, contrairement à la solution proposée dans le document FR 15/59248, il n'y a plus de résistance au montage occasionné par le frottement des joints toriques entre la pièce d'acier et le corps cylindrique 111 du carter 110. En effet, grâce à la machine électrique
20 100 selon l'invention, il n'est plus nécessaire de prédisposer des joints toriques sur la pièce d'acier avant le montage.

Enfin la machine électrique 100 selon l'invention permet de réduire davantage l'encombrement de la pièce d'acier et d'augmenter le diamètre externe du stator pour un même encombrement de la machine électrique tournante. En effet, la
25 pièce d'acier du document FR 15/59248 présente un décalage radiale des zones d'accostage (entre la partie supérieure et la partie inférieure du corps cylindrique), parallèlement, le diamètre interne du carter est également différent entre la partie supérieure (au niveau du premier joint torique) et la partie inférieure (au niveau du deuxième joint torique). Ce décalage des zones
30 d'accostage est nécessaire pour permettre le montage de la pièce d'acier dans le carter mais elle augmente l'encombrement de l'ensemble carter/pièce d'acier et limite par conséquent le diamètre maximum utile du stator pour un encombrement de la machine électrique tournante donnée. Grâce à l'invention,

pour un même encombrement, le diamètre externe du stator peut être augmenté et la puissance de la machine électrique tournante peut être augmentée. En effet, la pièce d'acier selon l'invention est d'épaisseur constante et d'encombrement constant sur toute la partie du corps cylindrique.

- 5 Grâce à la disposition de la machine électrique tournante selon l'invention, les dimensions, notamment radiales, de la chambre à eau sont plus facilement modifiables et maîtrisables permettant ainsi de répondre facilement à des exigences différentes de puissance et de refroidissement.

REVENDEICATIONS

1. Machine électrique tournante (100) comportant :

- 5 - un carter (110) dans lequel sont logés un stator (120) et un rotor rotatif autour d'un axe de rotation (X-X), ledit carter (100) présentant une première partie (111, 112) formant une paroi externe du carter (110) et une deuxième partie (150) formant une paroi interne du carter (110) ;
- 10 - une chambre de refroidissement pour la circulation d'un fluide de refroidissement ménagée entre la première partie (111, 112) formant la paroi externe du carter (100) et la deuxième partie (150) formant la paroi interne du carter (100) ;

ladite machine électrique tournante (100) étant caractérisée en ce que :

- 15 - la première partie (111, 112) présente une première surface d'appui (114) s'étendant selon une direction perpendiculaire à l'axe de rotation (X-X) et une deuxième surface d'appui (115) s'étendant selon une direction perpendiculaire à l'axe de rotation (X-X) ;
- 20 - la deuxième partie (150) formant la paroi interne du carter (110) comporte une première zone d'accostage (155) ménagée au niveau d'une première extrémité (152) et une deuxième zone d'accostage (156) ménagée au niveau d'une deuxième extrémité (153) ; ladite première zone d'accostage (155) étant configurée pour coopérer avec ladite première zone d'appui (114) de la première partie (111, 112) du carter (110) et ladite deuxième zone d'accostage (156) étant
- 25 configurée pour coopérer avec ladite deuxième surface d'appui (115) de la première partie (111, 112) du carter (110) ;

ladite machine électrique tournante comportant en outre un premier élément d'étanchéité (160) positionné entre la première surface d'appui (114) de la première partie (111, 112) et la première zone d'accostage (155) de la deuxième partie (150) du carter (110), et un deuxième élément d'étanchéité (170) positionné entre la deuxième surface d'appui (115) de la première partie (111, 112) et la deuxième zone d'accostage (156) de la deuxième partie (150) du carter (110).

30

2. Machine électrique tournante (100) selon la revendication 1 caractérisée en ce que le premier élément d'étanchéité (160) et le deuxième élément d'étanchéité (170) sont des joints annulaires plats.

- 5 3. Machine électrique tournante (100) selon l'une des revendications 1 à 2 caractérisée en ce que la première partie (111, 112) formant la paroi externe du carter (110) est réalisé en matière moulable, par exemple en aluminium.

- 10 4. Machine électrique tournante (100) selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisée en ce que la deuxième partie (150) formant la paroi interne du carter (110) est réalisée en acier.

- 15 5. Machine électrique tournante (100) selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisée en ce que la deuxième partie (150) formant la paroi interne du carter (110) présente une épaisseur plus faible que l'épaisseur de la première partie (111, 112) formant la paroi externe du carter (110).

- 20 6. Machine électrique tournante (100) selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisée en ce que la première partie (111, 112) formant la paroi externe du carter (110) comporte un corps cylindrique (111) et un fond (112), la première surface d'appui (114) étant formée par un épaulement ménagé en partie supérieure du corps cylindrique (111) et la deuxième surface d'appui (115) étant formée par une rainure annulaire ménagée dans ledit fond (112).

- 25 7. Machine électrique tournante (100) selon l'une des revendications 1 à 6 caractérisée en ce que la deuxième partie (150) comporte un corps cylindrique (151) présentant une zone de montage (154) pour le montage du stator.

- 30 8. Machine électrique tournante (100) selon la revendication 7 caractérisée en ce que ladite première extrémité (152) de la deuxième partie (150) est

formée par une première virole annulaire orientée sensiblement selon une direction radiale et présentant un diamètre extérieur supérieur au diamètre extérieur dudit corps (151), et en ce que ladite deuxième extrémité (153) de la deuxième partie annulaire (150) est formée par une deuxième virole annulaire orientée sensiblement selon une direction radiale et présentant un diamètre intérieur inférieur au diamètre intérieur dudit corps (151).

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
9. Machine électrique tournante (100) selon la revendication 8 caractérisée en ce que la première zone d'accostage (155) est formée par au moins une partie d'une face inférieure de ladite première virole annulaire et en ce que la deuxième zone d'accostage (156) est formée par un moins une partie d'une face inférieure de ladite deuxième virole annulaire.
10. Procédé de montage d'une machine électrique tournante (100) selon l'une des revendications 1 à 9 caractérisé en ce que le procédé comporte :
- une étape de positionnement des éléments d'étanchéité (160, 170) au niveau des surfaces d'appui (114, 115) de la première partie (111, 112) formant la paroi externe du carter (110) ;
 - une étape de positionnement de la deuxième partie (150) formant la paroi interne du carter (110) à l'intérieur de la première partie (111, 112) du carter (110) de manière à amener en contact lesdites zones d'accostage (155, 156) de la deuxième partie (150) avec lesdits éléments d'étanchéité (160, 170).

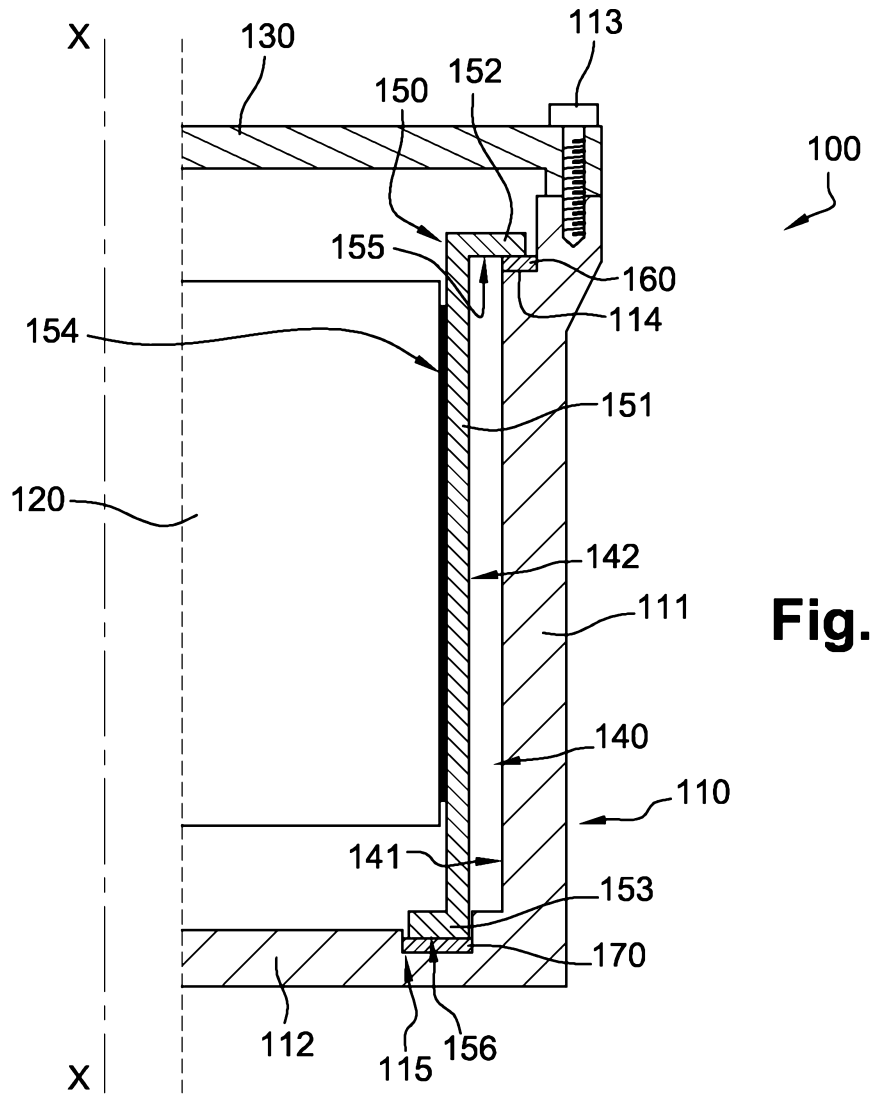


Fig. 1

Fig. 2



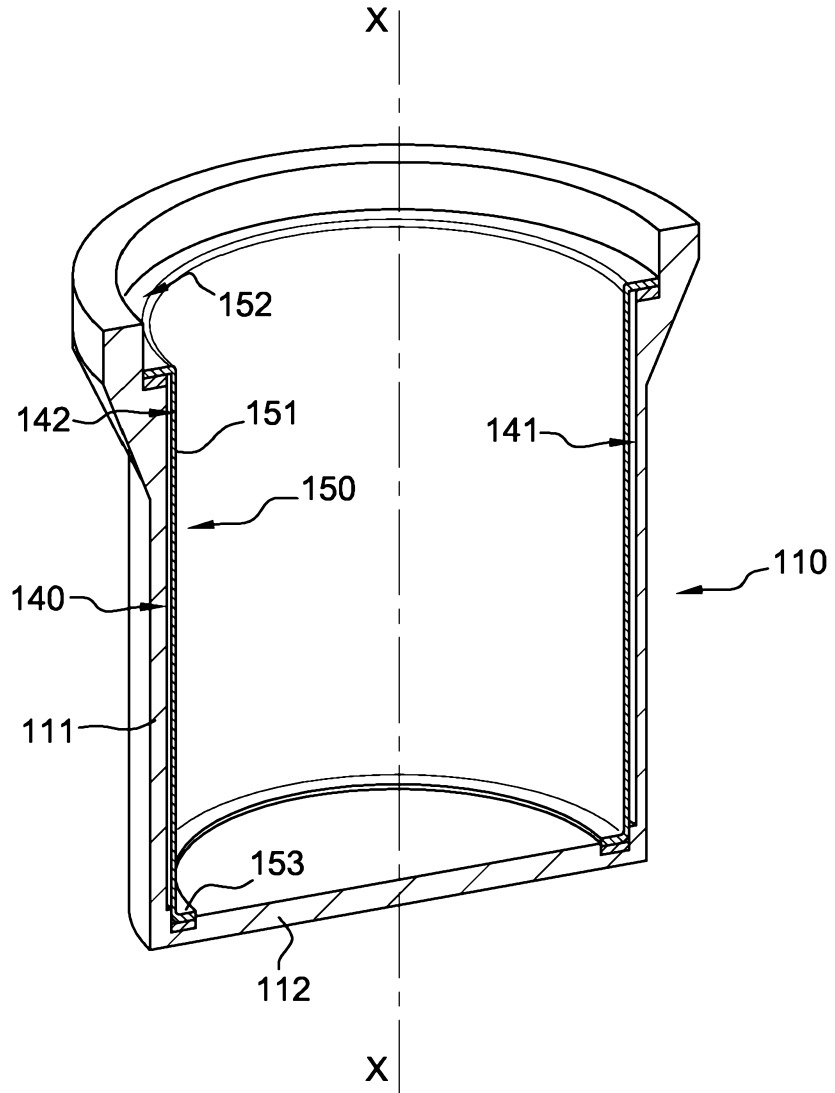


Fig. 3

**RAPPORT DE RECHERCHE
 PRÉLIMINAIRE**

 établi sur la base des dernières revendications
 déposées avant le commencement de la recherche
N° d'enregistrement
nationalFA 847696
FR 1762243

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 2012 205754 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 10 octobre 2013 (2013-10-10)	1-10	H02K5/20 H02K5/04 H02K9/00 H02K15/14
Y	* alinéa [0048] - alinéa [0055]; figures 1,3,4 *	2-8	
Y	----- FR 3 041 832 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 31 mars 2017 (2017-03-31)	2-8	
A	* page 9, ligne 14 - page 12, ligne 5; figures 2,3,4 *	9	
X	----- FR 3 052 305 A1 (MOTEURS LEROY-SOMER [FR]) 8 décembre 2017 (2017-12-08)	1,2,4-7, 10	
X	----- WO 2017/194896 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 16 novembre 2017 (2017-11-16)	1,3,5-8	
A	* page 6, ligne 10 - page 7, ligne 20; figures 2-4 *	4,9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
	-----		H02K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 août 2018		von Rauch, Marianne	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		
		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1762243 FA 847696**

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 **23-08-2018**

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 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

FR 3041832 A1	31-03-2017	CN 108292876 A	17-07-2018
		EP 3357146 A1	08-08-2018
		FR 3041832 A1	31-03-2017
		WO 2017055725 A1	06-04-2017

FR 3052305 A1	08-12-2017	FR 3052305 A1	08-12-2017
		WO 2017211800 A1	14-12-2017

WO 2017194896 A1	16-11-2017	FR 3051297 A1	17-11-2017
		WO 2017194896 A1	16-11-2017
