

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 135 364

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

21 N° d'enregistrement national : 22 04266

51 Int Cl⁸ : H 02 K 5/00 (2022.01), H 02 K 9/19

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 05.05.22.

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) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : PATENOTTE PAUL et RENON DENIS.

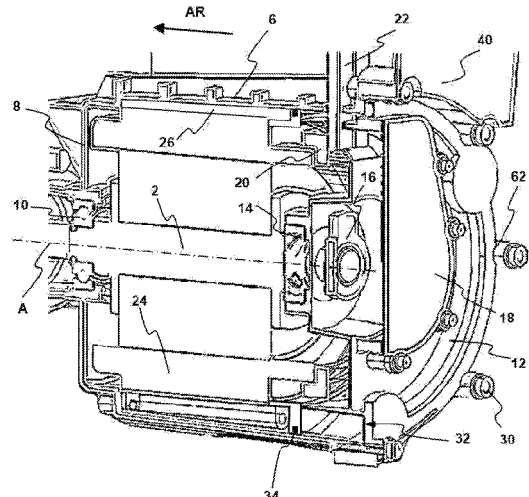
73 Titulaire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS).

74 MACHINE(S) : ELECTRIQUE DE VEHICULE
AUTOMOBILE AVEC COURONNE D'ETANCHEITE
DU REFROIDISSEMENT.

57 Machine électrique de traction de véhicule automobile électrique ou hybride, comportant un carter (6) présentant un creux globalement cylindrique fermé vers un côté axial arrière, un stator (24) centré dans ce creux, présentant une face arrière en appui sur un épaulement arrière du creux du carter (6), et un couvercle avant (12) fixé sur une face avant de ce

carter (6), cette machine comportant une couronne (34) serrée axialement entre le couvercle (12), et la face avant du stator (24) avec une étanchéité, cette couronne disposant sur son contour extérieur d'une étanchéité prenant appui dans le creux du carter (6).

Figure 1



FR 3 135 364 - A1



Description

Titre de l'invention : MACHINE ELECTRIQUE DE VEHICULE AUTOMOBILE AVEC COURONNE D'ETANCHEITE DU RE- FROIDISSEMENT

- [0001] La présente invention concerne une machine électrique de traction de véhicule électrique ou hybride comportant un refroidissement par circulation de fluide, ainsi qu'un véhicule électrique ou hybride équipé d'une telle machine électrique.
- [0002] Un type de machine électrique connu, présenté notamment par le document EP-A2-2595288, comporte un carter disposant d'un creux intérieur circulaire recevant un stator présentant un contour extérieur cylindrique. Le creux intérieur du carter comporte des nervures parallèles réparties sur le contour, formant entre elles des canaux axiaux qui s'étendent sur la longueur de ce creux.
- [0003] Le stator est serré dans un manchon cylindrique, réalisé en tôle, inséré dans le creux du carter avec un serrage radial sur le sommet des nervures. Une étanchéité est prévue à chaque extrémité du manchon pour fermer un volume annulaire de circulation de fluide entre ce manchon et le carter.
- [0004] Un autre type de machine électrique connu, présenté notamment par le document EP-A1-3357145, comporte aussi un manchon cylindrique formé par une tôle, comprenant une face d'extrémité arrière transversale de fermeture de ce manchon, et une collerette avant tournée radialement vers l'extérieur qui est serrée sur une face d'appui transversale du carter.
- [0005] Le stator est serré dans le manchon qui comporte à l'extérieur sur sa surface cylindrique des nervures axiales se prolongeant sur sa face d'extrémité arrière par des nervures radiales. Ces nervures qui s'ajustent sur la surface intérieure du creux du carter délimitent des canaux formant un serpentín couvrant l'ensemble du volume fermé entre le manchon et ce creux.
- [0006] Ces types de machines électriques constituent des combinés démarreur et alternateur du moteur thermique d'un véhicule automobile, le fluide circulant uniquement dans le volume entre le manchon et le carter, sans venir sur le stator.
- [0007] Ce type de machine électrique nécessite une pièce supplémentaire, le manchon formé dans une tôle, comprenant pour le deuxième type de machine présenté ci-dessus la formation des nervures extérieures. On obtient une complexité plus grande de la machine, et un encombrement radial plus important avec le manchon intercalé entre le stator et le carter. De plus le manchon forme une interface entre le fluide caloripporteur et le stator qui réduit l'échange thermique. La fabrication du manchon et sa pose ajoutent une masse et des coûts supplémentaires.

- [0008] En particulier les véhicules automobiles électriques ou hybrides utilisent des machines électriques de traction délivrant une puissance beaucoup plus élevée que pour les combinés démarreur et alternateur, devant présenter un refroidissement optimisé pour obtenir un rapport de la performance sur le volume et la masse le meilleur, et un encombrement le plus réduit possible afin de faciliter son implantation sur le groupe motopropulseur.
- [0009] Par ailleurs dans le cas d'un refroidissement de la machine avec un circuit d'huile, il est connu de disposer dans le carter des gicleurs injectant cette huile autour du stator pour réaliser l'échange des calories.
- [0010] Toutefois ce système nécessite la réalisation de canaux pour alimenter les gicleurs, des perçages notamment, et la fabrication et la pose de ces gicleurs. On ajoute des composants complexifiant le montage. De plus les canaux et les gicleurs apportent un encombrement supplémentaire qui augmente les dimensions de la machine électrique.
- [0011] La présente invention a notamment pour but d'éviter ces problèmes de l'art antérieur.
- [0012] Elle propose à cet effet une machine électrique de traction de véhicule automobile électrique ou hybride, comportant un carter présentant un creux globalement cylindrique fermé vers un côté axial arrière, un stator centré dans ce creux, présentant une face arrière en appui sur un épaulement arrière du creux du carter, et un couvercle avant fixé sur une face avant de ce carter, cette machine étant remarquable en ce qu'elle comporte une couronne serrée axialement entre le couvercle, et la face avant du stator avec une étanchéité, cette couronne disposant sur son contour extérieur d'une étanchéité prenant appui dans le creux du carter.
- [0013] Un avantage de cette machine électrique est que l'on obtient de manière simple un volume de circulation de fluide entourant entièrement le contour extérieur du stator, fermé vers l'arrière par l'appui de sa face arrière sur l'épaulement arrière du carter, et vers l'avant par la couronne d'étanchéité maintenue par son serrage par le couvercle, et reliant la face avant du stator au carter grâce à l'étanchéité de son contour extérieur.
- [0014] On peut alors librement faire circuler le fluide autour du stator directement en contact avec sa surface extérieure, sans avoir à ajouter des injecteurs représentant des pièces supplémentaires complexes et augmentant l'encombrement de la machine.
- [0015] La machine électrique selon l'invention peut comporter de plus une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, qui peuvent être combinées entre elles.
- [0016] Avantageusement, le stator est maintenu dans le carter par un moyen de serrage axial.
- [0017] Dans ce cas, avantageusement le stator comporte sur son contour extérieur des bossages axiaux dépassant d'un contour circulaire, recevant chacun une vis de serrage axial vissée dans un perçage formé dans la partie arrière du carter, réalisant le moyen de serrage axial.
- [0018] Avantageusement, la couronne comporte une partie cylindrique axiale dont la face

arrière transversale prend appui sur la face avant du stator.

- [0019] Avantageusement, la couronne comporte une cloison transversale dont le contour extérieur suit la forme intérieure du carter.
- [0020] Avantageusement, le contour extérieur de la cloison transversale comporte une rainure périphérique continue recevant un joint d'étanchéité en appui dans le creux du carter.
- [0021] Avantageusement, la couronne est formée par un moulage d'une matière plastique.
- [0022] Avantageusement, le couvercle avant comporte un manchon cylindrique tourné vers l'arrière, dont la face transversale arrière prend appui sur la couronne.
- [0023] Avantageusement, le creux intérieur du carter comporte plusieurs nervures axiales présentant des sommets usinés de centrage du stator.
- [0024] L'invention a aussi pour objet un véhicule automobile électrique ou hybride, remarquable en ce qu'il comporte un groupe motopropulseur comprenant une machine électrique comprenant l'une quelconque des caractéristiques précédentes.
- [0025] L'invention sera mieux comprise et d'autres caractéristiques et avantages apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après donnée à titre d'exemple, en référence aux dessins annexés dans lesquels :
- [0026] [Fig.1] est une vue en coupe suivant un plan de coupe parallèle à l'axe d'une machine électrique selon l'invention ;
- [0027] [Fig.2] est une vue du côté avant du carter de cette machine ;
- [0028] [Fig.3] est une vue du stator de cette machine ;
- [0029] [Fig.4] est une vue du capot avant de cette machine ; et
- [0030] [Fig.5] une vue de la couronne d'étanchéité.
- [0031] La [Fig.1] présente une machine électrique comportant un arbre 2 d'axe A supportant un rotor 4 équipé d'aimants sur sa périphérie, un stator fixe 24 entourant ce rotor, et un carter principal 6 présentant sur un côté axial appelé côté arrière AR une cloison transversale d'extrémité arrière 8 comprenant un roulement arrière de l'arbre 10.
- [0032] Un couvercle avant 12 vissé sur la face transversale avant 32 du carter 6 par une série de vis 30, comporte un bossage central tourné vers l'arrière contenant un roulement avant de l'arbre 14. L'extrémité avant de l'arbre 2 traverse le couvercle 12 pour entraîner un capteur 16 disposé dans un logement formé dans le bossage, fermé par une plaque avant 18 vissée sur ce couvercle.
- [0033] Le stator 24 centré directement dans le carter 6, présente le contour extérieur de sa face arrière transversale en appui sur un épaulement de ce carter, sa face avant étant serrée par le carter 12, par l'intermédiaire d'une couronne d'étanchéité 34. Un volume fermé de circulation du fluide 26 est défini entre le contour extérieur du stator 24 et le contour du creux intérieur du carter 6.
- [0034] Le stator 24 comporte des bobinages de fils de cuivre, les extrémités de ces fils se

rassemblant dans une couronne avant 20 reliée à des sorties de fils 22 orientées radialement. Le carter 6 supporte un boîtier supérieur recevant une électronique de puissance 40 reliée directement aux sorties de fils 22.

- [0035] Les figures 2 et 3 présentent le carter 6 comportant un creux intérieur globalement cylindrique, dont les faces brutes de fonderie légèrement conique s'ouvrent vers l'avant pour former un angle de dépouille permettant la sortie vers l'avant d'un noyau du moule.
- [0036] La cloison d'extrémité arrière 8 présente sur son contour extérieur un épaulement dépassant vers l'avant, qui est usiné pour former un plan transversal d'appui arrière 44 continu sur le contour, recevant l'appui de la face arrière du stator 24.
- [0037] Le creux intérieur du carter 6 comporte trois nervures axiales 42 réparties régulièrement, présentant des sommets usinés suivant un contour circulaire pour serrer avec un centrage le contour extérieur du stator 24.
- [0038] Le stator 24 présente sur son contour cylindrique extérieur trois bossages axiaux 50 comportant chacun un perçage recevant une vis qui se visse dans un perçage 46 formé sur une excroissance extérieure du plan de l'épaulement arrière du carter 44, entre deux nervures 42. De cette manière on obtient à la fois un centrage du stator 24 dans les nervures 42 et un calage axial par le serrage des vis sur le plan de l'épaulement arrière 44, ce qui réalise un positionnement et un maintien complet de ce stator sans l'aide du couvercle avant 12.
- [0039] Les figures 4 et 5 présentent le capot avant 12 comportant sur son contour extérieur une partie annulaire avec une face d'appui tournée vers l'arrière 60 venant sur la face transversale d'extrémité avant du carter 6, entourée par une série d'excroissances 62 recevant chacune une vis de serrage 30, de manière à assurer le positionnement et le serrage de ce capot sur le carter.
- [0040] Le capot avant 12 comporte à l'intérieur de sa face d'appui arrière 60 un manchon cylindrique 64 se terminant par une face d'appui arrière transversale.
- [0041] La couronne d'étanchéité 34 comporte une partie cylindrique axiale 70 présentant une face transversale arrière en appui sur la face avant du stator 24, et vers l'avant une cloison transversale 72 dont le contour extérieur suit la forme intérieure du carter 6, avec les trois excroissances de passage des bossages du stator 50. Le contour extérieur de la cloison transversale 72 comporte dans son épaisseur une rainure périphérique continue 74 recevant un joint d'étanchéité, par exemple un joint torique, assurant l'étanchéité entre la couronne 34 et le carter 6.
- [0042] Lors du serrage du capot avant 12 on a un serrage axial de la face arrière de son manchon cylindrique 64 sur la face avant de la couronne d'étanchéité 34, la face arrière de cette couronne pressant à son tour sur la face avant du stator 24. Avec le joint d'étanchéité périphérique on assure ainsi une fermeture complète vers l'avant du

volume fermé de circulation du fluide 26 autour du stator 24.

[0043] La couronne d'étanchéité 34 constitue une pièce simple à fabriquer, notamment par un moulage en matière plastique permettant de réaliser une pièce finie en une seule opération de moulage.

[0044] On notera que le stator 24 étant entièrement positionné et fixé dans le carter 6 par les vis axiales dans les bossages 50 l'entourant, on obtient une fixation rigide de ce stator sans l'aide du carter avant 12, importante car il est soumis à des efforts et à des vibrations élevées. La couronne d'étanchéité 34 réalisant uniquement une interface d'étanchéité entre le creux intérieur du carter 6 et la face avant du stator 24, n'est pas soumise à des contraintes mécaniques élevées et peut facilement être réalisée en matière plastique qui permet une fabrication simple et économique.

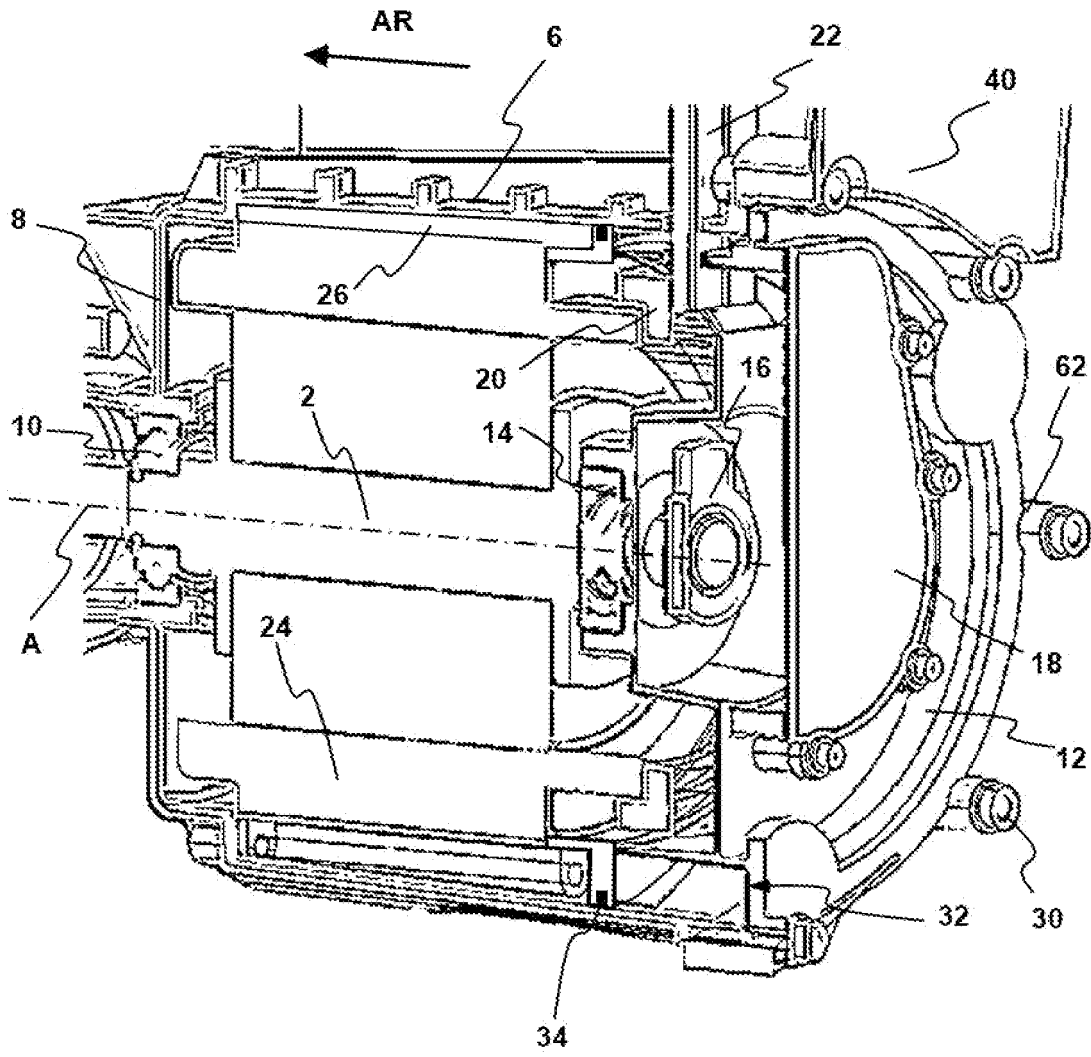
Revendications

- [Revendication 1] Machine électrique de traction de véhicule automobile électrique ou hybride, comportant un carter (6) présentant un creux globalement cylindrique fermé vers un côté axial arrière, un stator (24) centré dans ce creux, présentant une face arrière en appui sur un épaulement arrière du creux du carter (6), et un couvercle avant (12) fixé sur une face avant de ce carter (6), caractérisée en ce qu'elle comporte une couronne (34) serrée axialement entre le couvercle (12), et la face avant du stator (24) avec une étanchéité, cette couronne (34) disposant sur son contour extérieur d'une étanchéité prenant appui dans le creux du carter (6).
- [Revendication 2] Machine électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que le stator (24) est maintenu dans le carter (6) par un moyen de serrage axial.
- [Revendication 3] Machine électrique selon la revendication 2, caractérisée en ce que le stator (24) comporte sur son contour extérieur des bossages axiaux (50) dépassant d'un contour circulaire, recevant chacun une vis de serrage axial vissée dans un perçage (46) formé dans la partie arrière du carter (6), réalisant le moyen de serrage axial.
- [Revendication 4] Machine électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la couronne (34) comporte une partie cylindrique axiale (70) dont la face arrière transversale prend appui sur la face avant du stator (24).
- [Revendication 5] Machine électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la couronne (34) comporte une cloison transversale (72) dont le contour extérieur suit la forme intérieure du carter (6).
- [Revendication 6] Machine électrique selon la revendication 5, caractérisée en ce que le contour extérieur de la cloison transversale (72) comporte une rainure périphérique continue (74) recevant un joint d'étanchéité en appui dans le creux du carter (6).
- [Revendication 7] Machine électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la couronne (34) est formée par un moulage d'une matière plastique.
- [Revendication 8] Machine électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le couvercle avant (12) comporte un manchon cylindrique (64) tourné vers l'arrière, dont la face transversale arrière prend appui sur la couronne (34).
- [Revendication 9] Machine électrique selon l'une quelconque des revendications pré-

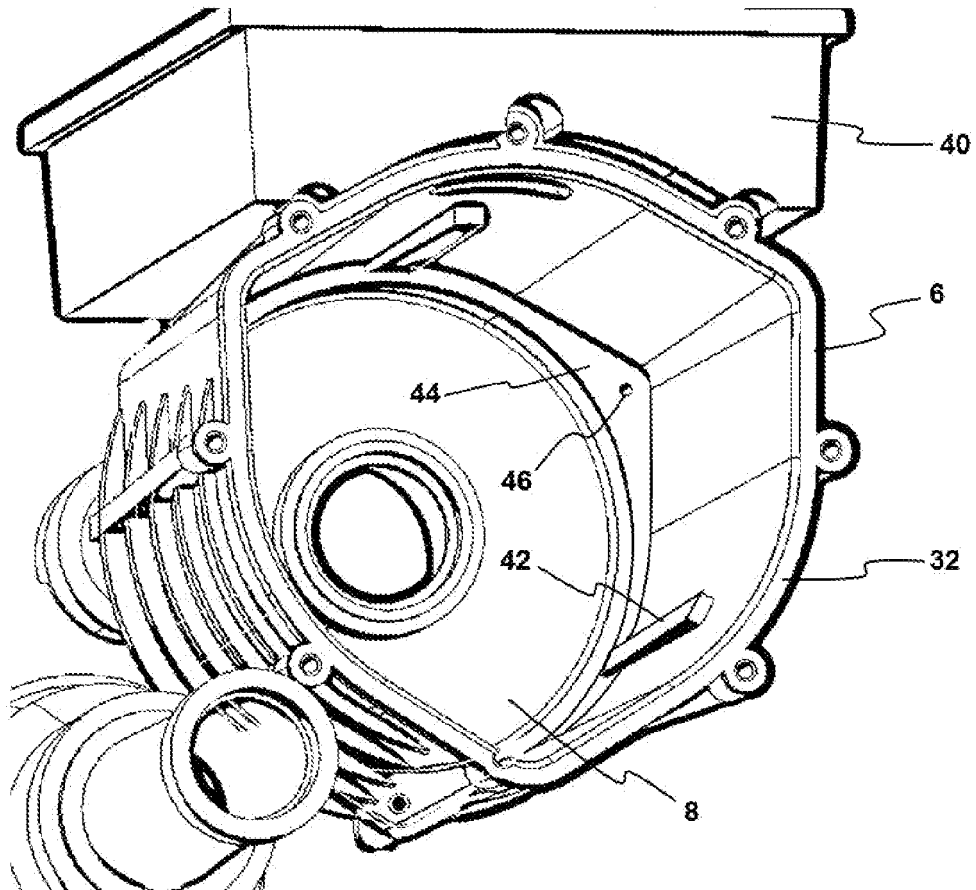
cédentes, caractérisée en ce que le creux intérieur du carter (6) comporte plusieurs nervures axiales (42) présentant des sommets usinés de centrage du stator (24).

[Revendication 10] Véhicule automobile électrique ou hybride, caractérisé en ce qu'il comporte un groupe motopropulseur comprenant une machine électrique selon l'une quelconque des revendications précédentes.

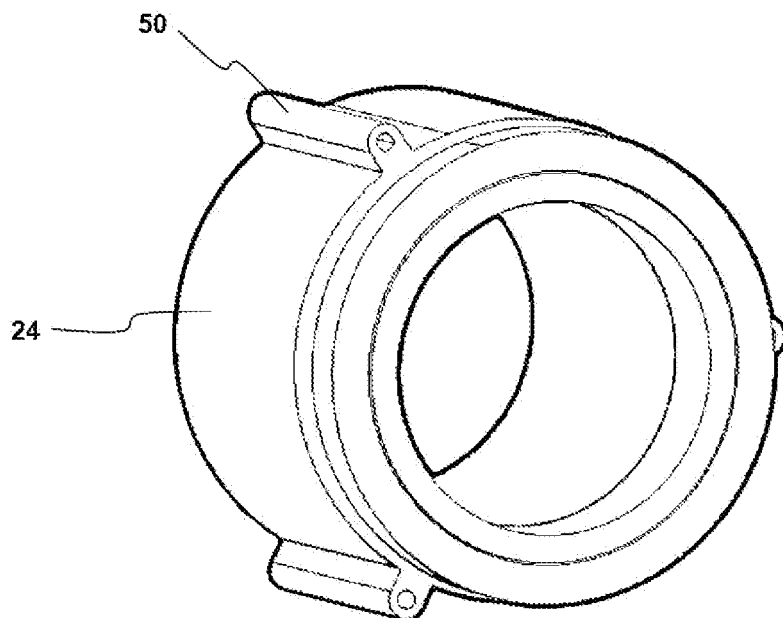
[Fig. 1]



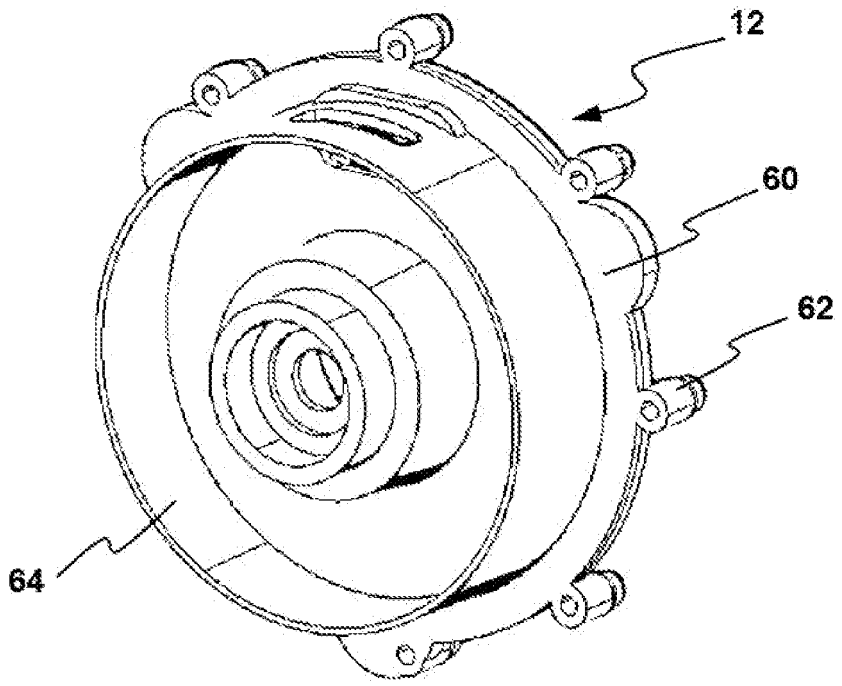
[Fig. 2]



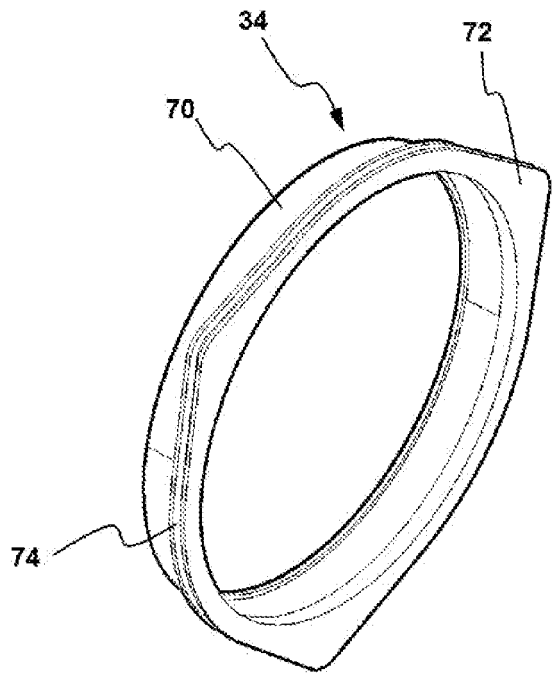
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]





**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 907323
FR 2204266

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	JP 2008 167609 A (MITSUBISHI MOTORS CORP) 17 juillet 2008 (2008-07-17)	1, 2, 4, 5, 7, 10	H02K5/00 H02K9/19
Y	* alinéa [0031]; figures 1-4 *	3, 9	
A	* alinéa [0037] * * alinéa [0045] - alinéa [0048] * -----	6, 8	
X	WO 2020/216506 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 29 octobre 2020 (2020-10-29) * page 10, ligne 7 - ligne 22; figures 1, 2 *	1, 2, 10	
Y	DE 10 2011 076904 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6 décembre 2012 (2012-12-06) * alinéa [0054] - alinéa [0066]; figures 13, 14 *	3	
Y	DE 10 2007 009394 A1 (KAERCHER GMBH & CO KG ALFRED [DE]) 28 août 2008 (2008-08-28) * alinéa [0037]; figure 3 *	9	
A	DE 10 2009 010461 A1 (KAERCHER GMBH & CO KG ALFRED [DE]) 19 août 2010 (2010-08-19) * alinéa [0025] - alinéa [0027]; figure 1 *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H02K
A	JP 2016 019393 A (TOYOTA IND CORP) 1 février 2016 (2016-02-01) * alinéa [0028] - alinéa [0033]; figures 1-5 *	1-10	
A	GB 2 500 040 A (NIDEC SR DRIVES LTD [GB]) 11 septembre 2013 (2013-09-11) * page 11, ligne 7 - page 12, ligne 12; figure 2 *	1-10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 décembre 2022		Contreras Sampayo, J	
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 2204266 FA 907323**

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 **07-12-2022**
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
JP 2008167609 A	17-07-2008	AUCUN	
WO 2020216506 A1	29-10-2020	CN 113678347 A DE 102019205752 A1 US 2022166280 A1 WO 2020216506 A1	19-11-2021 29-10-2020 26-05-2022 29-10-2020
DE 102011076904 A1	06-12-2012	AUCUN	
DE 102007009394 A1	28-08-2008	AT 504740 T CN 101663483 A DE 102007009394 A1 DK 2122166 T3 EP 2122166 A1 US 2010047091 A1 WO 2008101594 A1	15-04-2011 03-03-2010 28-08-2008 18-07-2011 25-11-2009 25-02-2010 28-08-2008
DE 102009010461 A1	19-08-2010	CN 102292544 A DE 102009010461 A1 EP 2396546 A1 JP 5502904 B2 JP 2012518111 A US 2012034111 A1 WO 2010091965 A1	21-12-2011 19-08-2010 21-12-2011 28-05-2014 09-08-2012 09-02-2012 19-08-2010
JP 2016019393 A	01-02-2016	AUCUN	
GB 2500040 A	11-09-2013	AUCUN	