

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
23 août 2018 (23.08.2018)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/150128 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H05K 7/20 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2018/050327

(22) Date de dépôt international :
09 février 2018 (09.02.2018)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1751285 17 février 2017 (17.02.2017) FR

(71) Déposant : VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES
MOTEUR [FR/FR] ; 2 rue André Boulle, 94046 CRETEIL
CEDEX (FR).

(72) Inventeurs : EL BARAKA, Khadija ; VALEO EQUIPE-
MENTS ELECTRIQUES MOTEUR -, 2, rue André Boulle,
94046 CRETEIL (FR). MATT, Jean-Claude ; C/O VA-
LEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES MOTEUR -, 2, rue
André Boulle, 94046 CRETEIL CEDEX (FR). DUGUE,
Christophe ; VALEO EQUIPEMENTS ELECTRIQUES
MOTEUR - 2 Rue André Boulle, 94046 CRETEIL (FR).

(74) Mandataire : RICARD, Amandine ; VALEO EQUIPE-
MENTS ELECTRIQUES MOTEUR, 2, rue André-Boulle,
94046 CRETEIL CEDEX (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,

(54) Title: INVERTER FOR ROTARY ELECTRICAL MACHINE HAVING IMPROVED COOLING

(54) Titre : ONDULEUR DE MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE A REFROIDISSEMENT AMELIORE

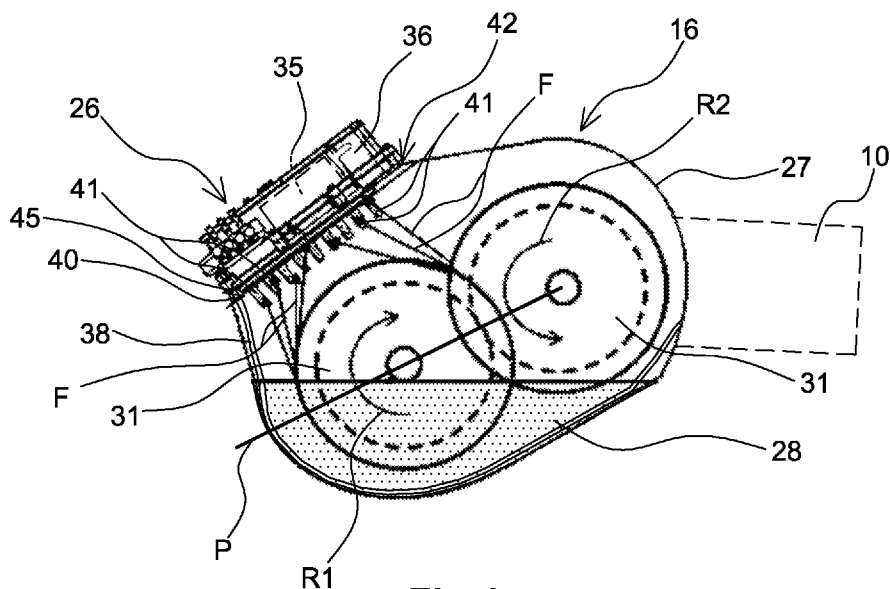


Fig.4

(57) Abstract: The invention relates primarily to an inverter (26) of a rotary electrical machine (10) for a motor vehicle, comprising: - an electric power module (35) mounted within a protective casing (36), - a heat sink (40) for removing heat from the electric power module (35), - said heat sink (40) comprising fins (41), characterized in that the fins (41) are configured to exchange heat with a body of oil (28), and in that the inverter (26) comprises a sealing means (45) configured to isolate the protective casing (36) with respect to the oil (28).

(57) Abrégé : L'invention porte principalement sur un onduleur (26) de machine électrique tournante (10) pour véhicule automobile comportant: -un module électrique de puissance (35) monté à l'intérieur d'un boîtier de protection (36), -un dissipateur thermique (40) pour évacuer une chaleur du module électrique de puissance (35), -ledit dissipateur thermique (40) comportant des ailettes (41), caractérisé en ce que les ailettes (41) sont configurées pour échanger de la chaleur avec une huile (28), et en ce que l'onduleur (26)

[Suite sur la page suivante]

KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

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

ONDULEUR DE MACHINE ELECTRIQUE TOURNANTE À REFROIDISSEMENT AMELIORÉ

La présente invention porte sur un onduleur de machine électrique tournante à refroidissement amélioré. L'invention trouve une application
5 particulièrement avantageuse, mais non exclusive, avec les machines électriques réversibles de forte puissance pouvant fonctionner en mode alternateur et en mode moteur accouplées avec un élément hôte tel qu'une boîte de vitesses.

De façon connue en soi, les machines électriques tournantes comportent un
10 stator et un rotor solidaire d'un arbre. Le rotor pourra être solidaire d'un arbre menant et/ou mené et pourra appartenir à une machine électrique tournante sous la forme d'un alternateur, d'un moteur électrique, ou d'une machine réversible pouvant fonctionner dans les deux modes.

Le stator est monté dans un carter configuré pour porter à rotation l'arbre sur
15 des paliers par l'intermédiaire de roulements. Le rotor comporte 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
20 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
25 ouvertes vers l'intérieur pour recevoir des enroulements de phase. Ces enroulements traversent les encoches du corps du stator 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. Ces enroulements sont des enroulements
30 polyphasés connectés en étoile ou en triangle dont les sorties sont reliées à un onduleur fonctionnant également en pont redresseur.

Dans certains types de chaînes de traction de véhicule automobile assurant la transmission de la puissance mécanique du moteur thermique vers les roues du véhicule, une machine électrique tournante réversible de forte puissance est accouplée à la boîte de vitesses du véhicule. La machine
5 électrique est alors apte à fonctionner dans un mode alternateur pour fournir notamment de l'énergie à la batterie et au réseau de bord du véhicule, et dans un mode moteur, non seulement pour assurer le démarrage du moteur thermique, mais également pour participer à la traction du véhicule seule ou en combinaison avec le moteur thermique.

10 La présente invention vise à améliorer le refroidissement de l'onduleur de la machine électrique en tirant profit de la présence d'huile dans le carter de la boîte de vitesses.

A cette fin, l'invention propose un onduleur de machine électrique tournante pour véhicule automobile comportant:

- 15 - un module électrique de puissance monté à l'intérieur d'un boîtier de protection,
- un dissipateur thermique pour évacuer une chaleur du module électrique de puissance,
- ledit dissipateur thermique comportant des ailettes,
20 caractérisé en ce que les ailettes sont configurées pour échanger de la chaleur avec une huile, et en ce que l'onduleur comporte un moyen d'étanchéité configuré pour isoler le boîtier de protection par rapport à l'huile.

L'invention permet ainsi, grâce à la présence des ailettes, d'extraire efficacement les calories produites par le module électronique de puissance,
25 ce qui améliore les performances électriques et mécaniques de la machine électrique tournante.

Selon une réalisation, le moyen d'étanchéité est un joint de type torique.

Selon une réalisation, le dissipateur thermique comporte une gorge pour recevoir le joint.

30 Selon une réalisation, les ailettes sont à bord arrondi.

Selon une réalisation, les ailettes présentent une forme tronconique.

Selon une réalisation, les ailettes présentent une forme cylindrique.

Selon une réalisation, ledit onduleur comporte des oreilles pour le passage d'organes de fixation assurant notamment une fixation entre le boîtier de protection et le dissipateur thermique.

- 5 Selon un autre aspect, l'invention a pour objet un ensemble comportant:
- une boîte de vitesses munie d'un carter et de roues d'engrenage, ledit carter contenant de l'huile,
 - une machine électrique tournante, et
 - un onduleur relié électriquement à la machine électrique tournante,
- 10 caractérisé en ce que l'onduleur est fixé au carter de la boîte de vitesses et en ce que l'onduleur comporte un dissipateur thermique comportant des ailettes, les ailettes s'étendant à l'intérieur du carter de manière à recevoir de l'huile projetée par les roues d'engrenage de la boîte de vitesses.

- 15 Selon une réalisation, ladite machine électrique tournante est située à l'intérieur du carter de la boîte de vitesses.

Selon une réalisation, la machine électrique tournante est située à l'extérieur du carter de la boîte de vitesses.

- 20 Selon une réalisation, l'onduleur est relié électriquement à la machine électrique tournante via un câble de connexion étanche s'étendant à l'intérieur du carter de la boîte de vitesses.

Selon une réalisation, le boîtier de protection de l'onduleur est situé à l'extérieur du carter de la boîte de vitesses.

Selon une réalisation, un joint est positionné entre le carter de la boîte de vitesses et le dissipateur thermique.

- 25 Selon une réalisation, au moins une partie des ailettes est positionnée en vis-à-vis d'une intersection entre deux roues d'engrenage.

Selon une réalisation, les ailettes s'étendent sensiblement perpendiculairement à un plan comprenant les axes des roues de

l'engrenage. Cela permet d'optimiser la projection d'huile vers les ailettes de refroidissement du dissipateur thermique.

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
5 titre illustratif mais nullement limitatif de l'invention.

La figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'une machine électrique tournante utilisée avec un onduleur selon la présente invention;

La figure 2 est une représentation schématique d'un assemblage de la machine électrique tournante de la figure 1 avec une boîte de vitesses;

10 La figure 3 est une vue en perspective de l'onduleur selon la présente invention;

La figure 4 est une vue schématique de côté de la boîte de vitesses illustrant la projection d'huile vers les ailettes de l'onduleur selon la présente invention implanté sur un carter de boîte de vitesses.

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

Dans la suite de la description, on entend par un élément "avant", un élément situé du côté du pignon porté par l'arbre de la machine et par élément "arrière" un élément situé du côté opposé.

20 La figure 1 montre une machine électrique tournante 10 comportant un stator 11 polyphasé entourant un rotor 12 monté sur un arbre 13 d'axe X. Le stator 11 entoure le rotor 12 avec présence d'un entrefer entre la périphérie interne du stator 11 et la périphérie externe du rotor 12. Le stator 11 est monté dans un carter 14 muni d'un palier avant 17 et d'un palier arrière 18.

25 Cette machine électrique 10 est destinée à être accouplée à une boîte de vitesses 16 visible en figure 2 appartenant à une chaîne de traction de véhicule automobile. La machine 10 est apte à fonctionner dans un mode alternateur pour fournir notamment de l'énergie à la batterie et au réseau de bord du véhicule, et dans un mode moteur, non seulement pour assurer le

démarrage du moteur thermique du véhicule, mais également pour participer à la traction du véhicule seule ou en combinaison avec le moteur thermique. La puissance de la machine 10 pourra être comprise entre 15kW et 50kW.

5 Plus précisément, le rotor 12 comporte un corps 19 sous la forme d'un paquet de tôles. Des aimants permanents 20 sont implantés dans des cavités 21 du corps 19. Les aimants 20 pourront être en terre rare ou en ferrite selon les applications et la puissance recherchée de la machine 10. Alternativement, les pôles du rotor 12 pourront être formés par des bobines.

10 Par ailleurs, le stator 11 comporte un corps 23 constitué par un paquet de tôles ainsi qu'un bobinage 24. Le corps 23 est formé par un empilement de feuilles de tôles indépendantes les unes des autres et maintenues sous forme de paquet au moyen d'un système de fixation adapté. Ce corps 23 est muni de dents délimitant deux à deux des encoches pour le montage du bobinage 24 du stator 11.

15 Le bobinage 24 comporte un ensemble d'enroulements de phase traversant les encoches et formant des chignons s'étendant en saillie de part et d'autre du corps de stator 23. Les enroulements de phase sont obtenus ici à partir d'éléments conducteurs en forme d'épingles reliés entre eux par exemple par soudage. Ces enroulements sont par exemple des enroulements triphasés
20 connectés en étoile ou en triangle. Les sorties des enroulements de phase sont reliées à un onduleur 26 pouvant fonctionner également si besoin en pont redresseur.

25 Comme on peut le voir sur la figure 2, la machine 10 est positionnée à l'intérieur du carter 27 de la boîte de vitesses 16 rempli par de l'huile 28 pour la lubrification des composants mécaniques de la boîte de vitesses 16.

La machine électrique 10 est disposée dans le volume interne du carter 27, de telle façon que le pignon 30 porté par l'arbre 13 coopère avec une roue d'engrenage 31 correspondante de la boîte de vitesses 16.

30 A cet effet, le palier arrière 18 porte un roulement 34 pour le montage à rotation de l'arbre 13. En outre, l'extrémité libre de l'arbre 13 dépassant du carter 14 de la machine électrique 10 est montée rotative via un autre

roulement 34 porté par le carter 27 de la boîte de vitesses 16. Ainsi, la machine 10 comporte un seul roulement 34, ce qui facilite le montage de la machine 10 à l'intérieur de la boîte de vitesses 16 et limite les risques d'hyperstatisme de l'ensemble.

5 Plus précisément, comme on peut le voir sur la figure 3, l'onduleur 26 comporte un module électrique de puissance 35 monté à l'intérieur d'un boîtier de protection 36 réalisé dans un matériau isolant, tel que du plastique. Ce module électrique de puissance 35 comporte des bras munis chacun de deux éléments de commutation de puissance, tels que des transistors de
10 type MOS, et reliés chacun à un enroulement de phase correspondant du stator 11 par l'intermédiaire des bornes d'entrée 29. L'onduleur 26 est relié électriquement à la machine électrique 10 via un câble de connexion 38 étanche s'étendant à l'intérieur du carter 27 de la boîte de vitesses 16, tel que cela est montré sur la figure 4. En variante, le câble de connexion 38
15 s'étend à l'extérieur du carter 27 de la boîte de vitesses 16 en direction de la machine électrique.

En outre, un dissipateur thermique 40 réalisé dans un matériau thermiquement conducteur permet d'évacuer les calories générées par le module de puissance électrique 35. De préférence, le dissipateur thermique
20 40 est réalisé dans un matériau métallique, tel que de l'aluminium. Le dissipateur thermique 40 est muni d'ailettes de refroidissement 41 configurées pour échanger de la chaleur avec l'huile 28 de la boîte de vitesses 16. Les ailettes 41, de préférence à bord arrondi, pourront présenter notamment une forme tronconique, tel que cela est représenté sur les figures
25 3 et 4 ou une forme cylindrique. On évite ainsi au maximum une retenue d'huile par les ailettes 41. En variante, les ailettes 41 pourront toutefois présenter une section rectangle, carrée, ou semi-circulaire. Cela dépend de l'application.

A cet effet, le carter 27 de la boîte de vitesses 16 comporte un trou 42 dans
30 sa partie supérieure autorisant le passage des ailettes 41 du dissipateur thermique 40 à l'intérieur du carter 27, tel que cela est illustré par la figure 4. L'onduleur 26 vient boucher ledit trou de passage 42 lorsqu'il est fixé à la paroi du carter 27. Afin d'isoler le boîtier 36 de l'onduleur 26 situé à l'extérieur

du carter 27 par rapport à l'huile 28 de la boîte de vitesses 16, l'étanchéité du trou de passage 42 est réalisée par un moyen d'étanchéité, tel qu'un joint 45 de type torique, positionné entre le dissipateur thermique 40 et un bord du carter 27 délimitant le trou de passage 42. Ce joint 45 est monté à l'intérieur
5 d'une gorge 46 ménagée dans le dissipateur thermique 40.

L'onduleur 26 comporte des oreilles 48 pour le passage d'organes de fixation 49, tels que des vis, assurant une fixation entre le boîtier 36 et le dissipateur thermique 40. Ces organes de fixation 49 pourront également assurer la fixation de l'onduleur 26 sur le carter 27 de la boîte de vitesses 16.

10 En fonctionnement, l'huile 28 est projetée par les roues d'engrenage 31 de la boîte de vitesses 16 partiellement immergées dans l'huile 28 vers les ailettes 41 du dissipateur 40 s'étendant à l'intérieur du carter 27.

En effet, en raison des forces centrifuges liées à la rotation des roues d'engrenage 31, l'huile 28 est projetée radialement et dans le sens de
15 rotation des roues 31 en direction des ailettes 41 suivant les flèches F.

Afin d'optimiser la projection d'huile 28 sur les ailettes 41, au moins une partie des ailettes 41 est positionnée en vis-à-vis de l'intersection des roues d'engrenage 31 tournant dans deux sens de rotation R1 et R2 opposés l'un par rapport à l'autre. En outre, les ailettes 41 pourront s'étendre sensiblement
20 perpendiculairement au plan P comprenant les axes des roues d'engrenage 31.

Alternativement, la machine électrique tournante 10 pourra être située à l'extérieur du carter 27 de la boîte de vitesses 16, tel que cela est représenté en figure 4 par les traits pointillés.

25 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.

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

REVENDICATIONS

1. Onduleur (26) de machine électrique tournante (10) pour véhicule automobile comportant:

- un module électrique de puissance (35) monté à l'intérieur d'un
5 boîtier de protection (36),
- un dissipateur thermique (40) pour évacuer une chaleur du module électrique de puissance (35),
- ledit dissipateur thermique (40) comportant des ailettes (41),
caractérisé en ce que les ailettes (41) sont configurées pour échanger
10 de la chaleur avec une huile (28), et en ce que l'onduleur (26) comporte un moyen d'étanchéité (45) configuré pour isoler le boîtier de protection (36) par rapport à l'huile (28).

2. Onduleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen d'étanchéité est un joint (45) de type torique.

- 15 3. Onduleur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le dissipateur thermique (40) comporte une gorge (46) pour recevoir le joint (45).

4. Onduleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les ailettes (41) sont à bord arrondi.

- 20 5. Onduleur selon la revendication 4, caractérisé en ce que les ailettes (41) présentent une forme tronconique.

6. Onduleur selon la revendication 4, caractérisé en ce que les ailettes (41) présentent une forme cylindrique.

- 25 7. Onduleur selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte des oreilles (48) pour le passage d'organes de fixation (49) assurant notamment une fixation entre le boîtier de protection (36) et le dissipateur thermique (40).

8. Ensemble comportant:

- une boîte de vitesses (16) munie d'un carter (27) et de roues d'engrenage (31), ledit carter (27) contenant de l'huile (28),

- une machine électrique tournante (10), et

5 - un onduleur (26) relié électriquement à la machine électrique tournante (10),

caractérisé en ce que l'onduleur (26) est fixé au carter (27) de la boîte de vitesses (16) et en ce que l'onduleur (26) comporte un dissipateur thermique (40) comportant des ailettes (41), les ailettes (41) s'étendant à l'intérieur du carter (27) de manière à recevoir de l'huile (28) projetée par les
10 roues d'engrenage (31) de la boîte de vitesses (16).

9. Ensemble selon la revendication 8, caractérisé en ce que ladite machine électrique tournante (10) est située à l'intérieur du carter (27) de la boîte de vitesses (16).

15 10. Ensemble selon la revendication 8, caractérisé en ce que la machine électrique tournante (10) est située à l'extérieur du carter (27) de la boîte de vitesses (16).

20 11. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que l'onduleur (26) est relié électriquement à la machine électrique tournante (10) via un câble de connexion (38) étanche s'étendant à l'intérieur du carter (27) de la boîte de vitesses (16).

12. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 8 à 11, caractérisé en ce que le boîtier de protection (36) de l'onduleur (26) est situé à l'extérieur du carter (27) de la boîte de vitesses (16).

25 13. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 8 à 12, caractérisé en ce qu'un joint (45) est positionné entre le carter (27) de la boîte de vitesses (16) et le dissipateur thermique (40).

14. Ensemble selon l'une quelconque des revendications 8 à 13, caractérisé en ce qu'au moins une partie des ailettes (41) est positionnée en vis-à-vis d'une intersection entre deux roues d'engrenage (31).

15. Ensemble selon la revendication 14, caractérisé en ce que les ailettes (41) s'étendent sensiblement perpendiculairement à un plan (P) comprenant les axes des roues de l'engrenage (31).

1/2

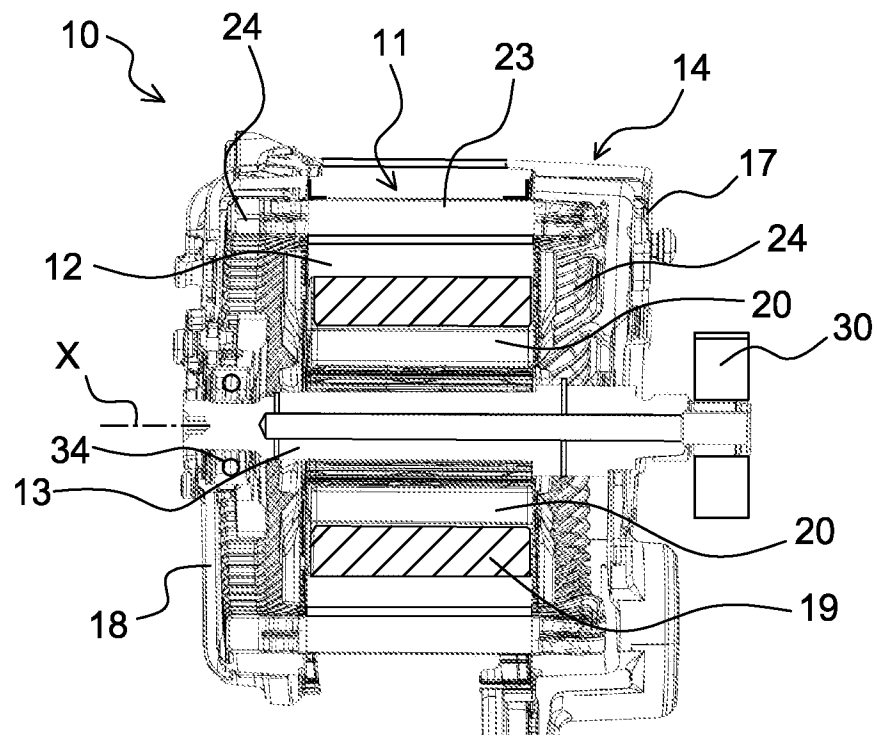


Fig.1

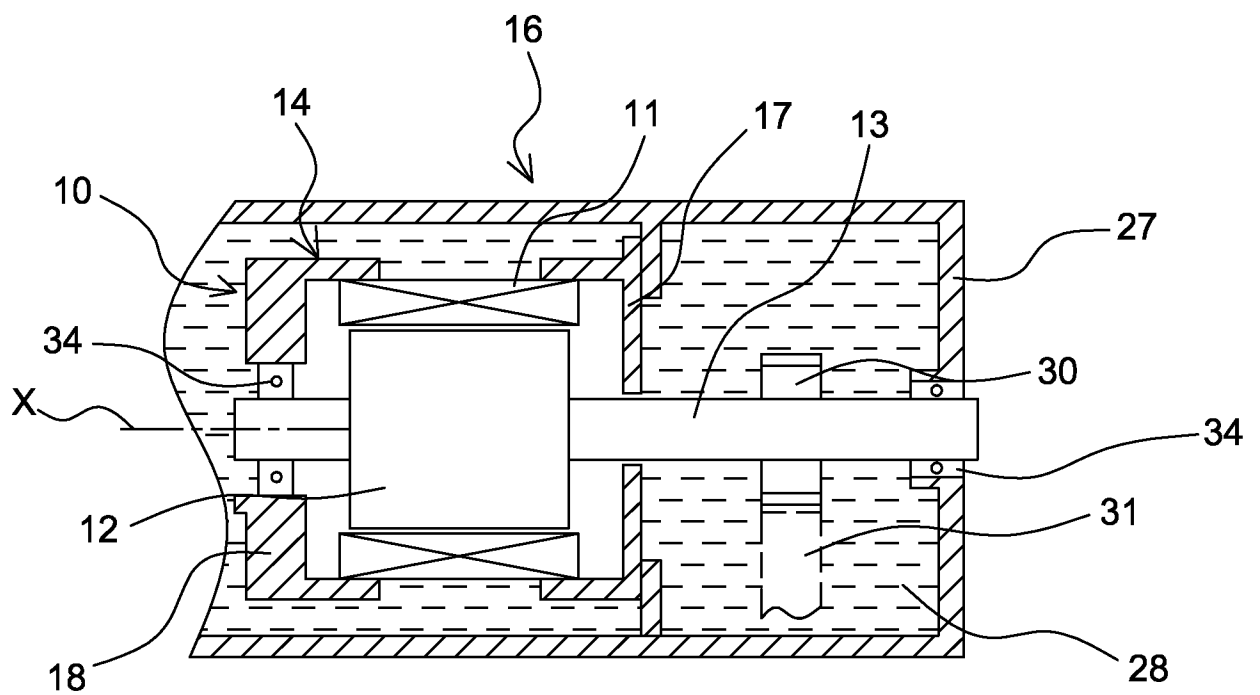


Fig.2

2/2

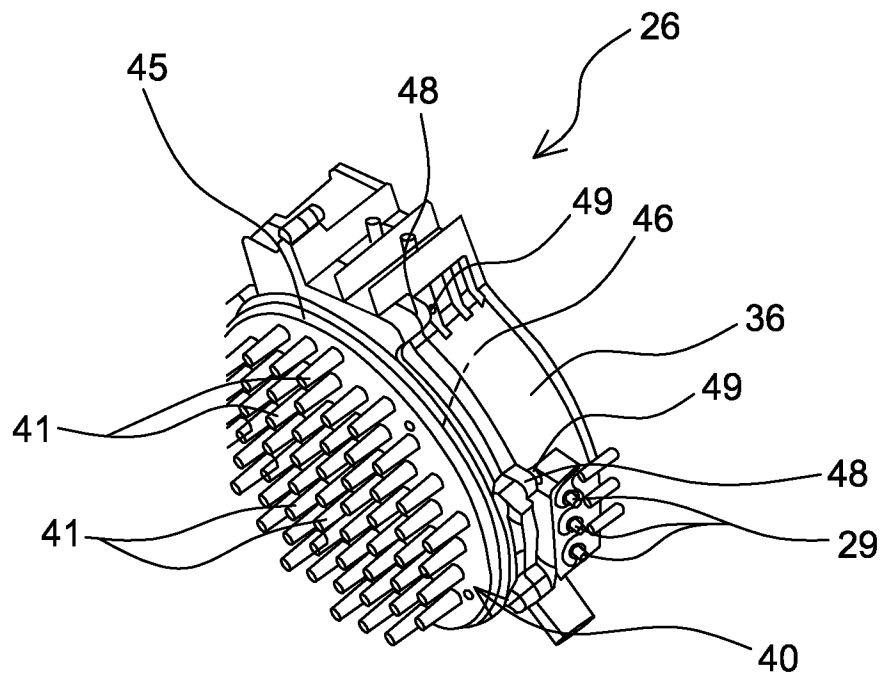


Fig.3

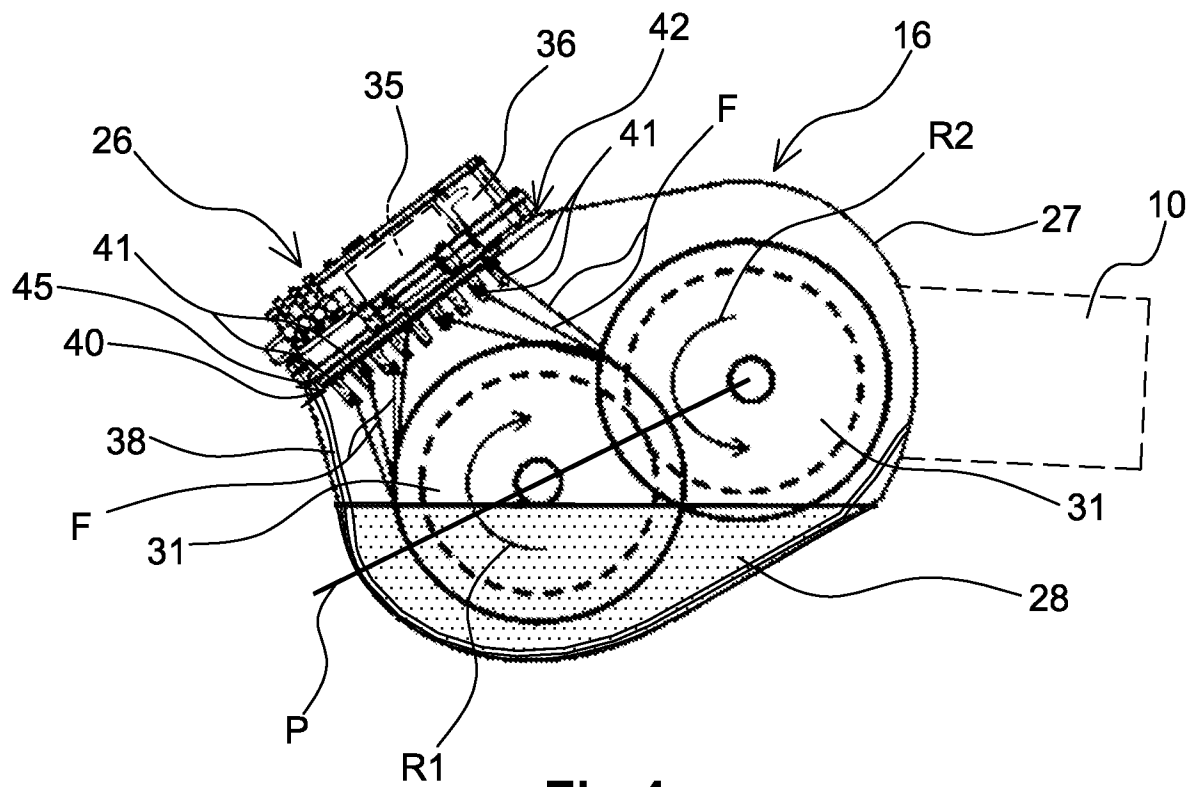


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2018/050327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K7/20
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H05K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2016/156730 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 6 October 2016 (2016-10-06) abstract page 1, line 3 - line 8 page 2, line 10 - page 5, line 7 page 7, line 25 - page 9, line 8 page 11, line 28 - line 30 figures 2,3,5	1-15
A	WO 2016/121443 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 4 August 2016 (2016-08-04) the whole document ----- -/-	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 April 2018

Date of mailing of the international search report

03/05/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Knapczyk, Frédéric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2018/050327

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	& US 2017/365536 A1 (AMO MINA [JP] ET AL) 21 December 2017 (2017-12-21) abstract figures 3c,7,9 paragraph [0007] paragraph [0026] - paragraph [0030] paragraph [0050] - paragraph [0054] -----	1-13
	US 2013/301220 A1 (HOTTA YUTAKA [JP] ET AL) 14 November 2013 (2013-11-14) abstract figures 1,2b,3,5 paragraph [0001] - paragraph [0010] paragraph [0037] paragraph [0040] - paragraph [0044] -----	
A	US 2014/376184 A1 (GOHARA HIROMICHI [JP]) 25 December 2014 (2014-12-25) abstract figures 4a-4c -----	4-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2018/050327

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2016156730 A1	06-10-2016	CN 107431413 A EP 3278424 A1 FR 3034584 A1 US 2018102686 A1 WO 2016156730 A1	01-12-2017 07-02-2018 07-10-2016 12-04-2018 06-10-2016
WO 2016121443 A1	04-08-2016	CN 107210272 A DE 112016000239 T5 JP 2016139709 A US 2017365536 A1 WO 2016121443 A1	26-09-2017 28-09-2017 04-08-2016 21-12-2017 04-08-2016
US 2013301220 A1	14-11-2013	CN 103339839 A DE 112012000617 T5 JP 5638094 B2 JP WO2012105353 A1 US 2013301220 A1 WO 2012105353 A1	02-10-2013 07-11-2013 10-12-2014 03-07-2014 14-11-2013 09-08-2012
US 2014376184 A1	25-12-2014	CN 104145333 A EP 2840604 A1 JP 5900610 B2 JP WO2013157467 A1 US 2014376184 A1 WO 2013157467 A1	12-11-2014 25-02-2015 06-04-2016 21-12-2015 25-12-2014 24-10-2013

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2018/050327

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H05K7/20 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) H05K		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data, INSPEC		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2016/156730 A1 (VALEO EQUIP ELECTR MOTEUR [FR]) 6 octobre 2016 (2016-10-06) abrégé page 1, ligne 3 - ligne 8 page 2, ligne 10 - page 5, ligne 7 page 7, ligne 25 - page 9, ligne 8 page 11, ligne 28 - ligne 30 figures 2,3,5	1-15
A	WO 2016/121443 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS LTD [JP]) 4 août 2016 (2016-08-04) le document en entier ----- -/--	1-15
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités:		
"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 24 avril 2018		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 03/05/2018
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Knapczyk, Frédéric

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	& US 2017/365536 A1 (AMO MINA [JP] ET AL) 21 décembre 2017 (2017-12-21) abrégé figures 3c,7,9 alinéa [0007] alinéa [0026] - alinéa [0030] alinéa [0050] - alinéa [0054] -----	1-13
	US 2013/301220 A1 (HOTTA YUTAKA [JP] ET AL) 14 novembre 2013 (2013-11-14) abrégé figures 1,2b,3,5 alinéa [0001] - alinéa [0010] alinéa [0037] alinéa [0040] - alinéa [0044] -----	
A	US 2014/376184 A1 (GOHARA HIROMICHI [JP]) 25 décembre 2014 (2014-12-25) abrégé figures 4a-4c -----	4-6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2018/050327

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2016156730 A1	06-10-2016	CN 107431413 A EP 3278424 A1 FR 3034584 A1 US 2018102686 A1 WO 2016156730 A1	01-12-2017 07-02-2018 07-10-2016 12-04-2018 06-10-2016
WO 2016121443 A1	04-08-2016	CN 107210272 A DE 112016000239 T5 JP 2016139709 A US 2017365536 A1 WO 2016121443 A1	26-09-2017 28-09-2017 04-08-2016 21-12-2017 04-08-2016
US 2013301220 A1	14-11-2013	CN 103339839 A DE 112012000617 T5 JP 5638094 B2 JP WO2012105353 A1 US 2013301220 A1 WO 2012105353 A1	02-10-2013 07-11-2013 10-12-2014 03-07-2014 14-11-2013 09-08-2012
US 2014376184 A1	25-12-2014	CN 104145333 A EP 2840604 A1 JP 5900610 B2 JP WO2013157467 A1 US 2014376184 A1 WO 2013157467 A1	12-11-2014 25-02-2015 06-04-2016 21-12-2015 25-12-2014 24-10-2013