



(51) Classification internationale des brevets :
H02K 5/20 (2006.01) H02K 9/19 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/050142

(22) Date de dépôt international :
24 janvier 2017 (24.01.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1650860 3 février 2016 (03.02.2016) FR

(71) Déposants : **RENAULT S.A.S** [FR/FR]; 13-15 quai Le Gallo, 92100 Boulogne-Billancourt (FR). **NISSAN MOTOR CO. LIMITED** [—/JP]; 2 Takara-cho, Kanagawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa, 220-8623 (JP).

(72) Inventeurs : **DECAUX, Stephane**; 5, rue Georges Bouctot, 76000 Rouen (FR). **TAVERNIER, Guillaume**; 70 Grande rue, 27330 La Barre en Ouche (FR). **PARIS, Francois**; 5 sente aux lièvres, 76920 Amfreville La Mivoie (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, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, 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.

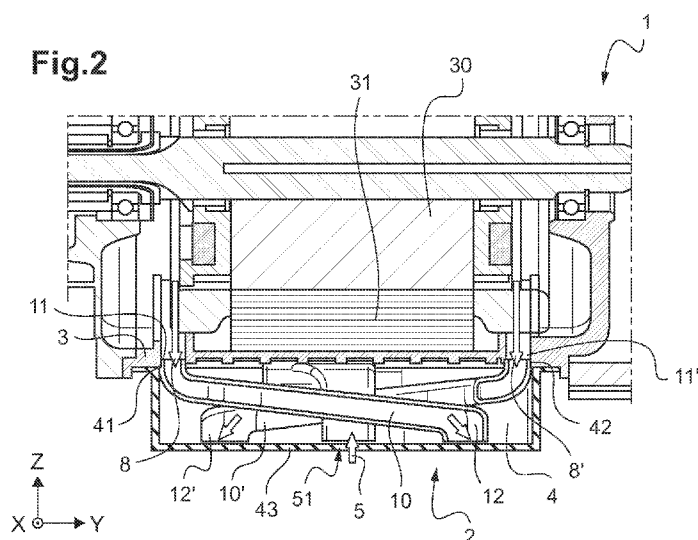
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, 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))

(54) Title : COOLING DEVICE FOR AN ELECTRICAL MACHINE

(54) Titre : DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT POUR UNE MACHINE ÉLECTRIQUE



(57) Abstract : The invention relates to a cooling device (2) for an electrical machine (1), which is intended to be mounted in a moving assembly, said device comprising a dielectric liquid reservoir (4) secured to the casing (3) in a leak-tight manner, and comprising a dielectric liquid discharge pipe (10, 10') extending through the reservoir (4) from a discharge port (8, 8') in the casing at one end of the reservoir to an opposite end (42, 41) of the reservoir (4).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



L'invention concerne un dispositif de refroidissement (2) d'une machine électrique (1) destiné à être monté dans un ensemble mobile, comprenant un réservoir (4) d'un liquide diélectrique solidarisé de manière étanche au carter (3), et comprenant un conduit d'évacuation (10,10') du liquide diélectrique s'étendant dans ledit réservoir (4) d'un orifice d'évacuation (8, 8') du carter à une extrémité du réservoir vers une extrémité opposée (42, 41) du réservoir (4).

Dispositif de refroidissement pour une machine électrique

La présente invention se rapporte à un dispositif de refroidissement pour une machine électrique montée dans un ensemble mobile.

5 En particulier, dans le domaine de l'électrotechnique, on connaît différentes méthodes pour refroidir une machine électrique.

On connaît notamment les techniques de refroidissement à l'eau qui consistent généralement à faire circuler dans la machine, au voisinage des bobinages statoriques, un circuit d'eau isolé, afin de ne pas mettre en contact
10 l'eau avec les composants électriques de la machine. On connaît aussi le refroidissement à air qui consiste à forcer le passage d'air frais dans la machine. Enfin, on connaît le refroidissement à huile, et plus généralement par tout liquide diélectrique caloporteur. Le refroidissement à huile présente plusieurs avantages : l'huile ne pose pas de problème d'isolation électrique, et
15 ne nécessite pas d'installation volumineuse comme le refroidissement à air.

On connaît en particulier, en référence à la figure 1 d'art antérieur, un refroidissement à huile consistant à pulvériser de l'huile directement dans le carter 3' de la machine électrique 1', en général au niveau des chignons du stator 31'. L'huile s'écoule par gravité au fond du carter 3', où elle traverse des
20 orifices 8'', 8''' débouchant sur un réservoir à huile 4'. Une pompe, non représentée récupère l'huile dans ce réservoir 4', via une buse d'aspiration 5', pour le réinjecter après refroidissement au niveau des chignons du stator 31'.

Cependant, lorsqu'une telle machine est montée dans un ensemble mobile, par exemple dans un véhicule automobile, les accélérations
25 longitudinales et latérales auxquelles est soumise la machine, déplacent l'huile dans le réservoir à huile, de sorte qu'il arrive que la buse d'aspiration se trouve à l'air, on parle alors de déjaugage. Ceci peut conduire à la pénétration d'air dans la pompe et peut provoquer un désamorçage de la pompe. En conséquence ci pose un problème de fiabilité du refroidissement du moteur.

30 Aussi, il existe le besoin d'un dispositif de refroidissement à huile d'une machine électrique pouvant fonctionner de manière fiable lorsque la machine est montée dans un ensemble mobile.

On propose un dispositif de refroidissement d'une machine électrique destiné à être monté dans un ensemble mobile, ledit dispositif de refroidissement comprenant :

- un carter pour recevoir ladite machine électrique,
- 5 - un réservoir de liquide diélectrique caloporteur présentant un fond et deux extrémités opposées, ledit réservoir étant monté à l'aplomb dudit carter, tandis que ledit carter présente au moins un orifice d'évacuation du liquide diélectrique débouchant dans ledit réservoir ;
- des moyens de circulation du liquide diélectrique caloporteur pour venir
10 aspirer le liquide diélectrique caloporteur dans ledit fond dudit réservoir et pour projeter ledit liquide diélectrique caloporteur sur ladite machine électrique, tandis que ledit liquide diélectrique caloporteur s'écoule à travers ledit orifice d'évacuation ; ledit orifice d'évacuation débouchant à une extrémité du réservoir.

- 15 Le dispositif de refroidissement comprend en outre un conduit d'évacuation du liquide diélectrique caloporteur s'étendant dans ledit réservoir, dudit orifice d'évacuation vers l'autre extrémité du réservoir.

- Ainsi, lorsqu'une accélération latérale est appliquée à l'ensemble mobile, par exemple un virage à gauche ou à droite pour un véhicule automobile, si le
20 liquide diélectrique caloporteur est dirigé du côté de l'orifice, le conduit d'évacuation interdit au liquide diélectrique caloporteur de remonter dans le carter par l'orifice.

- Avantageusement et de manière non limitative, ladite buse d'aspiration est disposée sensiblement à équidistance desdites extrémités opposées dudit
25 réservoir.

- En particulier, l'ouverture de la buse d'aspiration peut être disposée sensiblement au voisinage du fond du réservoir. Ainsi, on améliore l'aspiration du liquide diélectrique caloporteur dans le réservoir lorsque le liquide est en mouvement dans le réservoir.

- 30 Avantageusement et de manière non limitative, ledit conduit d'évacuation présente une première extrémité et une deuxième extrémité éloignées l'une de l'autre d'une distance supérieure à la distance entre l'orifice d'évacuation et la buse d'aspiration.

Ainsi, on interdit de manière plus efficace au liquide diélectrique caloporteur de remonter dans le conduit lors d'une accélération accumulant le liquide diélectrique caloporteur vers l'orifice d'évacuation et donc on permet au
5 réservoir de contenir toujours assez de liquide diélectrique caloporteur pour maintenir la buse dans le liquide diélectrique caloporteur, même lorsque le liquide diélectrique caloporteur est déplacé dans le réservoir.

En particulier, lorsque l'effet d'aspiration du liquide diélectrique caloporteur de la buse d'aspiration est produit par une pompe, on assure ainsi que la buse
10 d'aspiration est toujours dans le liquide diélectrique caloporteur afin de ne pas risquer de désamorcer la pompe. De cette manière on améliore la fiabilité du fonctionnement du système de refroidissement de la machine électrique, même lorsque le système mobile subit des accélérations.

Avantageusement et de manière non limitative, ladite première extrémité
15 du conduit d'évacuation forme une jonction étanche avec ledit orifice.

Ainsi, le liquide diélectrique caloporteur s'écoulant au travers de l'orifice s'écoule ensuite nécessairement dans le conduit, ce qui évite un écoulement non maîtrisé du liquide depuis l'orifice dans le réservoir, et évite la remontée de liquide du réservoir dans le carter lors d'accélération déplaçant le liquide
20 diélectrique caloporteur dans le réservoir.

Avantageusement et de manière non limitative, ladite deuxième extrémité du conduit d'évacuation est disposée au voisinage de ladite autre extrémité du réservoir. Ainsi, on interdit de manière plus efficace au liquide diélectrique caloporteur de remonter dans le conduit d'évacuation lors d'une accélération
25 accumulant le liquide diélectrique caloporteur vers l'orifice d'évacuation.

Avantageusement et de manière non limitative, ledit conduit d'évacuation s'étend de manière oblique entre sa première et sa deuxième extrémité. Ainsi on facilite l'écoulement du liquide diélectrique dans le conduit d'évacuation.

En particulier, la deuxième extrémité du conduit peut déboucher au
30 voisinage du fond du réservoir.

Avantageusement et de manière non limitative, ledit orifice s'étend sensiblement sur toute la longueur de l'extrémité du réservoir, c'est-à-dire sur

tout un bord latéral de celui-ci. Ainsi, on améliore les capacités d'évacuation du liquide diélectrique caloporteur du carter vers le réservoir.

Avantageusement et de manière non limitative, ledit conduit d'évacuation est clipsé à ladite paroi du carter. Ainsi, on peut obtenir un conduit d'évacuation
5 relativement simple à fixer au carter.

Avantageusement et de manière non limitative, le dispositif de refroidissement comprend deux orifices débouchant chacun à une extrémité opposée distincte dudit réservoir, le dispositif comprend deux conduits solidaires chacun d'un orifice distinct, lesdits conduits s'étendant chacun depuis
10 ledit orifice distinct vers l'extrémité du réservoir à l'opposé dudit orifice distinct. Ainsi, on peut refroidir efficacement les deux extrémités du stator de la machine électrique, en formant sur le carter en aval de chacune des extrémités du stator, un orifice et en installant un conduit d'évacuation associé.

Avantageusement et de manière non limitative, le liquide diélectrique caloporteur peut comprendre de l'huile.
15

L'invention concerne aussi un véhicule automobile comprenant un dispositif de refroidissement tel que décrit précédemment.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description faite ci-après d'un mode de réalisation particulier de
20 l'invention, donné à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1, est une représentation d'un dispositif de refroidissement d'une machine électrique de l'art antérieur ;
- la figure 2 est une vue en coupe d'un dispositif de refroidissement selon
25 un mode préféré de réalisation de l'invention ;
- la figure 3 est une vue en perspective d'un dispositif de refroidissement selon le mode de réalisation de la figure 2, en absence du réservoir pour une meilleure visibilité; et
- la figure 4 est une vue en perspective d'un dispositif de refroidissement
30 selon le mode de réalisation de la figure 2 et de la machine électrique, dans laquelle le réservoir est partiellement représenté.

Dans la présente description, les termes avant, arrière, supérieur, inférieur, font référence aux directions avant et arrière du véhicule, lorsque le

dispositif de refroidissement 2 et la machine électrique 1 sont montés sur le véhicule. Les axes X, Y, Z correspondent respectivement à l'axe longitudinal (d'avant en arrière), transversal et vertical du véhicule.

Par sensiblement horizontal, longitudinal ou vertical, on entend une direction/un plan formant un angle d'au plus $\pm 20^\circ$, voire d'au plus 10° ou d'au plus 5° avec une direction/un plan horizontal, longitudinal ou vertical.

Par sensiblement parallèle, perpendiculaire ou à angle droit, on entend une direction/un angle s'écartant d'au plus $\pm 20^\circ$, voire d'au plus 10° ou d'au plus 5° d'une direction parallèle, perpendiculaire ou d'un angle droit.

Les figures 2 à 4 se rapportant à un même mode de réalisation de l'invention, elles seront commentées simultanément.

Une machine électrique 1 est installée dans un ensemble mobile, ici un véhicule automobile.

La machine électrique 1 comprend un stator 31 et un rotor 30 et est installée dans un carter 3 l'isolant des autres composants du véhicule automobile.

Le carter 3 forme une enveloppe imperméable aux liquides autour de la machine électrique 1.

Le rotor 30 est inséré dans le stator 31 et est entraîné en rotation autour d'un axe de rotation par un champ électromagnétique produit par le stator 31.

La machine électrique 1 est orientée dans le véhicule automobile de telle sorte que l'axe de rotation du rotor 30 est colinéaire à la direction transversale du véhicule automobile. Cependant, l'invention peut être adaptée pour toute autre orientation de la machine électrique 1 dans le véhicule automobile.

Ainsi, la machine électrique 1 est orientée de sorte qu'elle s'étend dans sa longueur selon l'axe transversal du véhicule automobile.

Lorsque le véhicule automobile est en position d'arrêt, sur une surface horizontale, l'axe de rotation du rotor 30 s'étend, en outre, dans un plan sensiblement horizontal.

Un dispositif de refroidissement 2 pour refroidir la machine électrique 1 est aussi installé dans le véhicule automobile.

Le dispositif de refroidissement 2 fonctionne par échange thermique avec un liquide diélectrique caloporteur, ici de l'huile.

Dans la suite de la description, il sera fait référence au liquide diélectrique caloporteur comme étant de l'huile. Cependant, tout autre liquide diélectrique caloporteur peut être utilisé.

Le dispositif de refroidissement 2 comprend un réservoir 4 d'huile et des
5 moyens de circulation de l'huile.

Le réservoir 4 est solidarisé de manière étanche au carter 3, en aval du carter 3.

Ainsi, le réservoir 4 est installé sous la machine électrique 1 et le carter 3 forme le couvercle du réservoir 4.

10 Le réservoir 4 présente une forme sensiblement en parallélépipède rectangle, dont la longueur principale est sensiblement colinéaire avec l'axe de rotation du rotor 30 de la machine électrique 1.

Aussi, le réservoir 4 s'étend sensiblement en longueur parallèlement à la longueur de la machine électrique 1, ici dans la direction transversale du
15 véhicule automobile.

En particulier, le réservoir 4 présente une longueur sensiblement supérieure à la longueur du stator 31.

Ici, la longueur du réservoir 4 est au plus égale à la longueur du carter 3. En effet, le réservoir 4 peut présenter une longueur supérieure à la longueur du
20 carter 3, mais ceci produirait une augmentation de l'encombrement général de l'ensemble formé par la machine électrique 1 et le dispositif de refroidissement 2 qui n'est pas souhaitable.

La largeur du réservoir 4 s'étend selon l'axe longitudinal du véhicule automobile.

25 Le réservoir 4 présente une largeur sensiblement égale à la valeur du diamètre du stator 31 de la machine électrique 1.

Le réservoir 4 présente une valeur de profondeur inférieure aux valeurs de longueur et de largeur.

En effet, le réservoir 4 est installé sous le carter 3, or il est fréquent pour
30 les machines électriques 1 de traction d'un véhicule automobile, que cette machine 1 soit installée dans la partie arrière du véhicule automobile, sous le plancher. Par conséquent, afin de se conformer aux exigences de garde au sol

du véhicule automobile, la profondeur du réservoir 4 est relativement faible par rapport à ses dimensions de longueur et de largeur.

Les moyens de circulation de l'huile comprennent une buse d'aspiration 5 adaptée pour aspirer l'huile du réservoir 4 sous l'effet d'une pompe, non représentée, qui achemine l'huile jusqu'à un élément de projection adapté pour projeter l'huile dans le carter 3.

Ici, l'élément de projection comprend pour chaque extrémité longitudinale du stator 30, une buse de projection installée dans le carter 3 en regard du chignon statorique.

Le chignon d'un stator est l'ensemble des parties des enroulements visibles à chaque extrémité longitudinale du stator ; parties visibles que l'on appelle aussi les têtes de bobines. Or, une importante proportion de l'échauffement du stator 31 lors du fonctionnement de la machine électrique 1 est produite au niveau des chignons. C'est pourquoi nous projetons l'huile directement sur ces chignons.

L'huile pompée par la buse d'aspiration 5 dans le réservoir 4 est acheminée, sous l'effet de la pompe, jusqu'aux buses de projection qui projettent l'huile sur les chignons statoriques.

Au contact des chignons statoriques, l'huile s'échauffe par échange thermique, ce qui a pour effet de refroidir les chignons statoriques.

L'huile projetée s'écoule ensuite par gravité jusqu'au fond du carter 3.

La majorité de l'huile projetée sur les chignons statoriques ne pénètre pas dans la machine électrique, mais s'écoule par gravité le long des parois d'extrémités longitudinales du stator. Autrement dit, l'huile ne pénètre ni l'entrefer, ni les encoches statoriques. Ainsi, l'huile s'écoule par gravité de chaque côté du stator.

Un orifice d'évacuation 8,8' est ménagé, pour chaque extrémité longitudinale du stator 31, dans la paroi de fond du carter 3, sensiblement en aval de l'extrémité longitudinale associée. L'orifice débouche d'une part dans le réservoir 4 et d'autre part dans le carter 3.

L'huile projetée dans le carter 3 au niveau du chignon statorique d'une extrémité du stator s'écoule dans le fond du carter 3, traverse les orifices d'évacuation 8,8' et s'accumule dans le réservoir 4.

De par le fait que la longueur du réservoir 4 est sensiblement égale à la longueur du stator 31, les orifices d'évacuation 8,8' s'étendent chacun respectivement au voisinage d'un bord latéral 41,42 du réservoir 4.

On fera aussi référence aux bords latéraux 41,42 du réservoir 4 sous
5 l'appellation d'extrémités opposées 41,42 du réservoir 4.

Ainsi, un premier bord latéral 41,42 correspond à une extrémité 41,42 du réservoir 4 qui est opposée à une autre extrémité 42,41 du réservoir 4, correspondant au deuxième bord latéral 42,41.

Afin d'assurer une bonne évacuation de l'huile du carter 3 vers le réservoir
10 4, les orifices 8,8' s'étendent sensiblement sur une longueur du carter 3 correspondant sensiblement à la largeur du réservoir 4.

Aussi, l'orifice d'évacuation 8,8' débouche dans le réservoir 4, au voisinage d'un bord latéral 41,42, sensiblement sur toute la longueur de ce bord 41,42.

15 Cependant, les orifices 8,8' peuvent s'étendre sur tout ou partie de la largeur du réservoir.

La buse d'aspiration 5 est installée dans le réservoir 4 de manière à pouvoir aspirer l'huile accumulée. En particulier la buse d'aspiration 5 est disposée sensiblement au milieu du réservoir 4.

20 L'ouverture 51 de la buse 5 est orientée vers le fond 43 du réservoir 4, de manière à favoriser son immersion dans l'huile.

L'ouverture 51 de la buse d'aspiration 5 est rapprochée du fond 43 du réservoir 4 de manière à maximiser l'immersion de la buse 5 dans l'huile tout en assurant un bon écoulement de l'huile entre le fond 43 du réservoir 4 et la buse
25 d'aspiration 5. En effet, sous l'effet de la pompe, la buse d'aspiration 5 aspire l'huile du réservoir 4, et si l'ouverture 51 de la buse d'aspiration 5 est hors de l'huile, la pompe risque d'être désamorcée.

Afin d'éviter que l'ouverture 51 de la buse d'aspiration 5 puisse se retrouver hors de l'huile, on souhaite s'assurer qu'une quantité minimale d'huile
30 soit toujours présente dans le réservoir 4.

Or, lors des accélérations transversales du véhicule automobile, et compte tenu de la disposition des orifices 8,8' d'évacuation du carter 3, l'effet centrifuge provoque une accumulation de l'huile du côté du réservoir 4 opposé à la

direction de virage du véhicule automobile. Cette accumulation d'huile provoque une remontée de l'huile au travers d'un orifice d'évacuation 8,8'. Comme l'huile remonte dans le carter 3, la quantité d'huile présente dans le réservoir 4 diminue et l'ouverture 51 de la buse d'aspiration 5 peut se retrouver hors de l'huile.

Afin de résoudre ce problème, on installe pour chaque orifice d'évacuation 8,8' un conduit d'évacuation 10,10'.

Chaque conduit d'évacuation 10,10' s'étend dans le réservoir 4, entre une première extrémité 11,11', et une deuxième extrémité 12,12'.

La première extrémité 11,11' du conduit d'évacuation 10,10' forme une jonction étanche avec un orifice 8,8' associé.

Les conduits d'évacuation 10,10' sont clipsés soit à un bord latéral 41,42 du réservoir 4, soit à un bord longitudinal du réservoir 4, ou bien au carter 3 ou encore à plusieurs de ces points d'attache.

Les conduits d'évacuation 10,10' peuvent aussi être solidarisés par collage, soudage, vissage ou tout autre moyen de fixation adapté.

Dans la suite de la description, nous décrivons les deux conduits 10,10' indistinctement l'un de l'autre, les deux conduits 10,10' étant sensiblement identiques dans leur structure propre, ce qui facilite et réduit les coûts de production à grande échelle de tels conduits 10,10'.

A des fins de concision de la description, lorsqu'on se réfère au conduit 10,10', sans plus de précision, il convient de comprendre que ceci s'applique pour chaque conduit d'évacuation 10, 10' associé à un orifice 8, 8'.

La deuxième extrémité 12,12' du conduit 10,10' débouche dans le réservoir de manière à permettre à l'huile s'écoulant au travers de l'orifice 8,8' de s'écouler dans le conduit d'évacuation 10,10' depuis la première extrémité 11,11' jusqu'à la deuxième extrémité 12,12', et de s'accumuler dans le réservoir 4.

Le conduit d'évacuation 10,10' s'étend donc depuis un bord latéral 41,42, correspondant au bord latéral 41,42 au voisinage duquel débouche l'orifice 8,8' associé, et le conduit d'évacuation 10,10' s'étend dans le réservoir 4 en direction du bord latéral 41,42 opposé, par exemple au voisinage du bord latéral 41,42 opposé.

Ainsi, les deux conduits d'évacuation 10,10' associés chacun à un orifice 8,8' se croisent dans le réservoir 4. De cette manière, la première extrémité 11 d'un premier conduit d'évacuation 10 est disposé, dans la longueur du réservoir 4, à proximité de la deuxième extrémité 12' de l'autre conduit d'évacuation 10',
5 et réciproquement.

Aussi, le conduit d'évacuation 10,10' est conformé de manière à ce que la distance entre la première extrémité 11,11' et la deuxième extrémité 12,12' dans le réservoir 4 soit supérieure à la distance entre l'orifice associé 8,8' et l'ouverture 51 de la buse d'aspiration 5.

10 Le conduit d'évacuation 10,10' s'étend sensiblement de manière oblique dans le réservoir 4. En effet, la première extrémité 11,11' du conduit 10,10', formant jonction étanche avec l'orifice 8,8' associé, est disposée dans la partie haute du réservoir 4.

Afin de permettre l'écoulement par gravité de l'huile dans le conduit
15 d'évacuation 10,10' jusqu'à la deuxième extrémité 12,12', le conduit présente un profil oblique avec une deuxième extrémité 12,12' plus basse dans le réservoir 4 que la première extrémité 11,11'.

Ici, la deuxième extrémité 12,12' est disposée au voisinage du fond 43 du réservoir 4, par exemple à une même hauteur que l'ouverture 51 de la buse
20 d'aspiration 5.

Les extrémités 11,11',12,12' des conduits 10,10' peuvent présenter une forme coudée, de sorte qu'elles définissent une portion sensiblement verticale, ce qui peut favoriser l'écoulement de l'huile en entrée et en sortie du conduit 10, 10', et en particulier pour la deuxième extrémité 12,12', limiter le phénomène de
25 reflux lors d'accélération transversales du véhicule automobile.

Les conduits 10,10' permettent ainsi d'éviter que l'huile ne remonte dans le carter 3 par les orifices 8,8' lors d'accélération transversales du véhicule automobile. De cette manière, on s'assure qu'une quantité minimale d'huile est présente dans le réservoir 4 lors de ces accélérations, afin de maintenir
30 l'ouverture 51 de la buse d'aspiration 5 dans l'huile afin d'éviter un désamorçage de la pompe.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de refroidissement (2) d'une machine électrique (1) destiné à être monté dans un ensemble mobile, ledit dispositif de refroidissement (2) comprenant :
- un carter (3) pour recevoir ladite machine électrique (1),
 - un réservoir (4) de liquide diélectrique caloporteur présentant un fond (43) et deux extrémités opposées (41,42), ledit réservoir (4) étant monté à l'aplomb dudit carter (3), tandis que ledit carter (3) présente au moins un orifice d'évacuation (8,8') du liquide diélectrique caloporteur débouchant dans ledit réservoir (4) ;
 - des moyens de circulation du liquide diélectrique caloporteur pour venir aspirer le liquide diélectrique caloporteur dans ledit fond (43) dudit réservoir (4) et pour projeter ledit liquide diélectrique caloporteur sur ladite machine électrique (1), tandis que ledit liquide diélectrique caloporteur s'écoule à travers ledit orifice d'évacuation (8, 8') ; ledit orifice d'évacuation (8,8') débouchant à une extrémité (41,42) du réservoir (4) ;
- caractérisé en ce qu'il comprend en outre un conduit d'évacuation (10,10') du liquide diélectrique s'étendant dans ledit réservoir (4), dudit orifice d'évacuation (8, 8') vers l'autre extrémité (42, 41) du réservoir (4).
2. Dispositif de refroidissement (2) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de circulation comprennent une buse d'aspiration (5) disposée sensiblement à équidistance desdites extrémités opposées (41,42) dudit réservoir (4).
3. Dispositif de refroidissement (2) selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit conduit d'évacuation (10,10') présente une première extrémité (11,11') et une deuxième extrémité (12,12') éloignées l'une de l'autre d'une distance supérieure à la distance entre l'orifice d'évacuation (8,8') et la buse d'aspiration (5).

4. Dispositif de refroidissement (2) selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite première extrémité (11,11') du conduit d'évacuation (10,10') forme une jonction étanche avec ledit orifice (8,8').
- 5 5. Dispositif de refroidissement (2) selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que ladite deuxième extrémité (12,12') du conduit d'évacuation (10,10') est disposée au voisinage de ladite autre extrémité (42,41) du réservoir (4).
6. Dispositif de refroidissement (2) selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que ledit conduit d'évacuation (10,10') s'étend de manière oblique entre sa première et sa deuxième extrémité (12,12').
- 10 7. Dispositif de refroidissement (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que ledit orifice (8,8') s'étend sensiblement sur toute la longueur de l'extrémité (41,42) du réservoir (4).
- 15 8. Dispositif de refroidissement (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit conduit d'évacuation (10,10') est clipsé à ladite paroi du carter (3).
- 20 9. Dispositif de refroidissement (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend deux orifices (8,8') débouchant chacun à une extrémité opposée distincte (41,42) dudit réservoir (4), le dispositif (2) comprenant deux conduits (10,10') solidaires chacun d'un orifice distinct (8,8'), lesdits conduits (10, 10') s'étendant chacun depuis ledit orifice distinct (8,8') vers l'extrémité du réservoir (42, 41) à l'opposé dudit orifice distinct (8, 8').
- 25 10. Véhicule automobile comprenant un dispositif de refroidissement (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

Fig.1
Art Antérieur

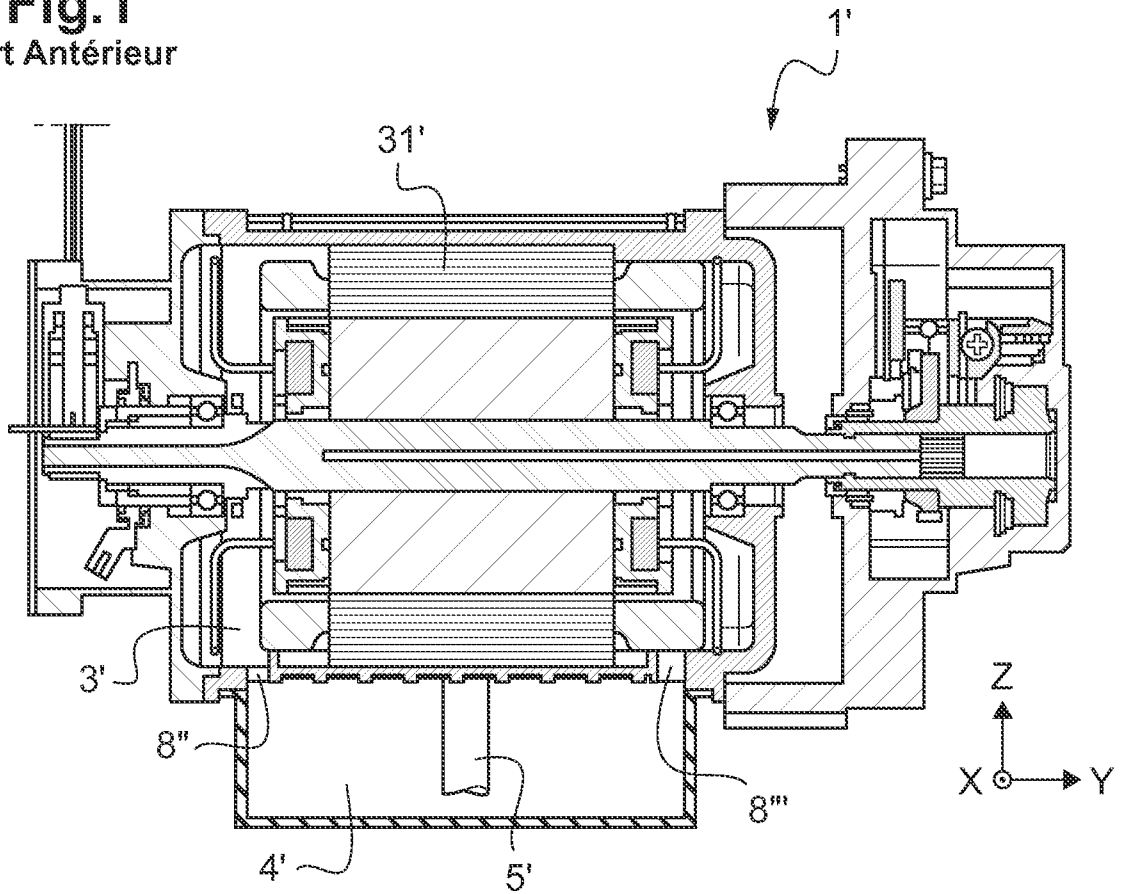


Fig.2

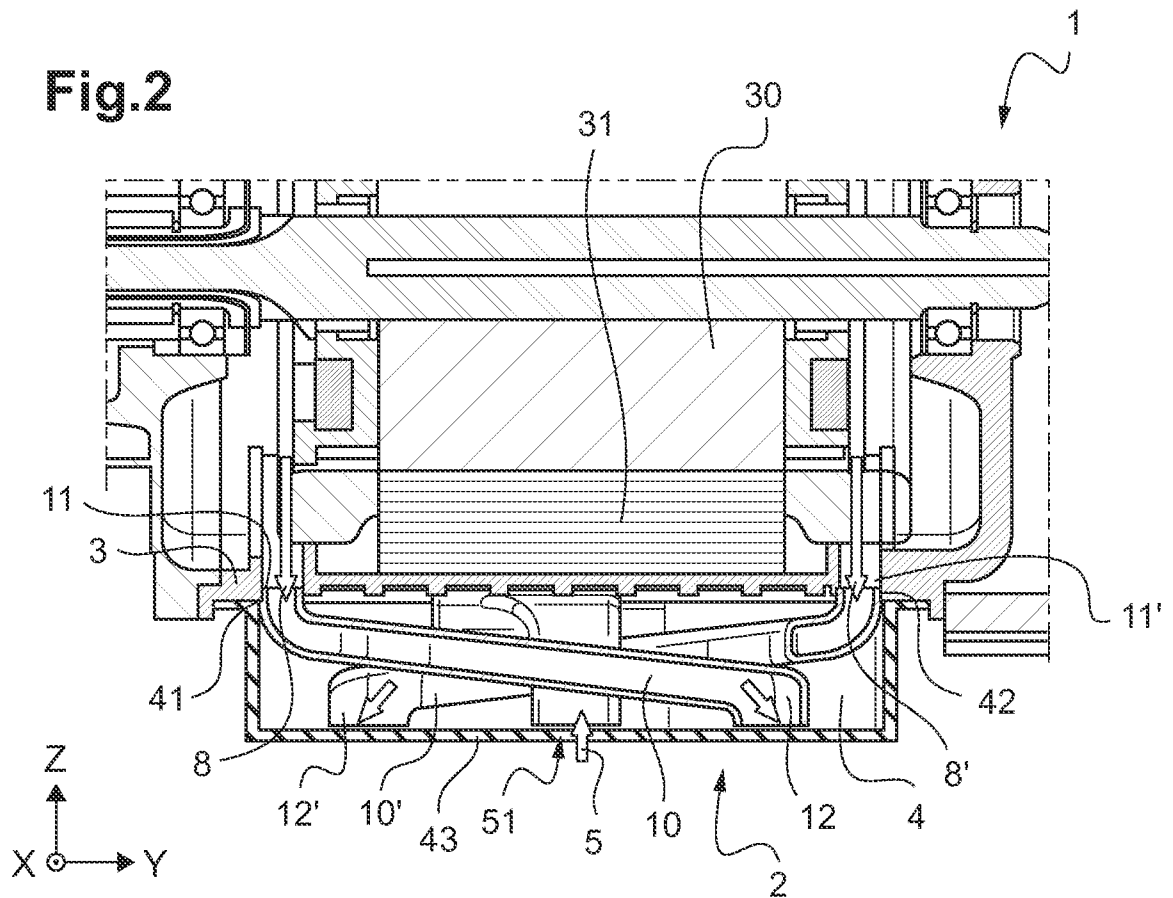


Fig.3

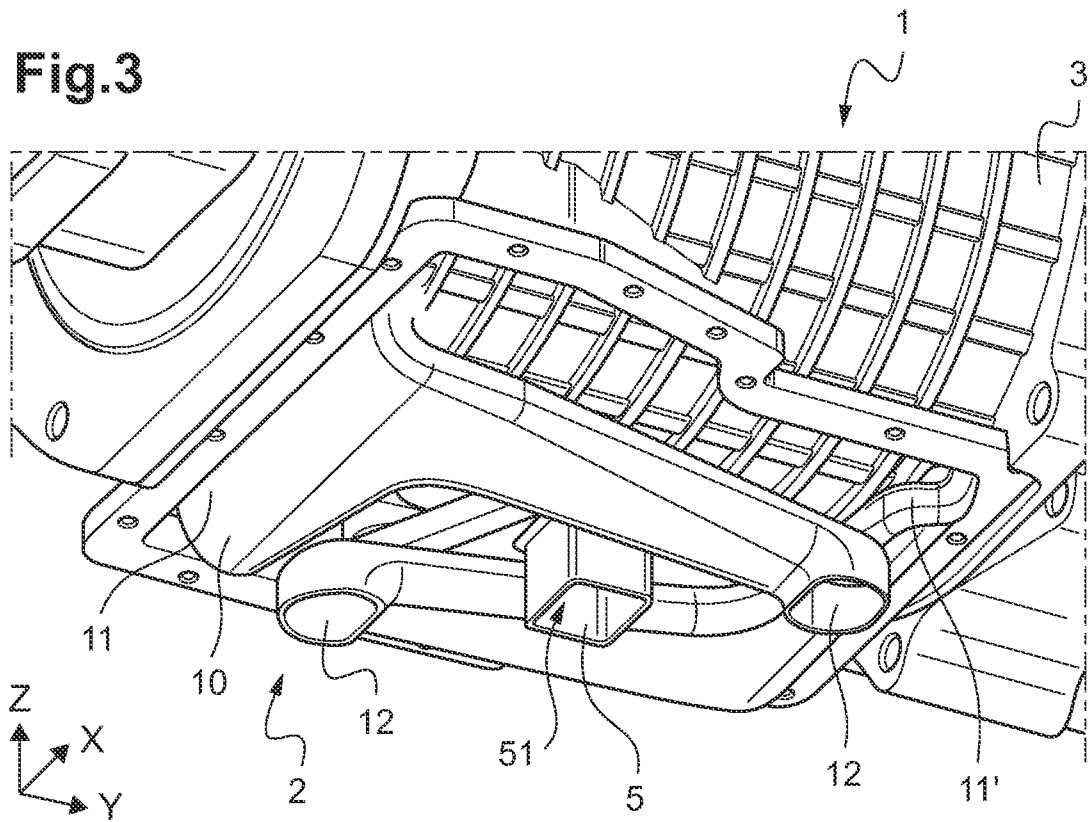
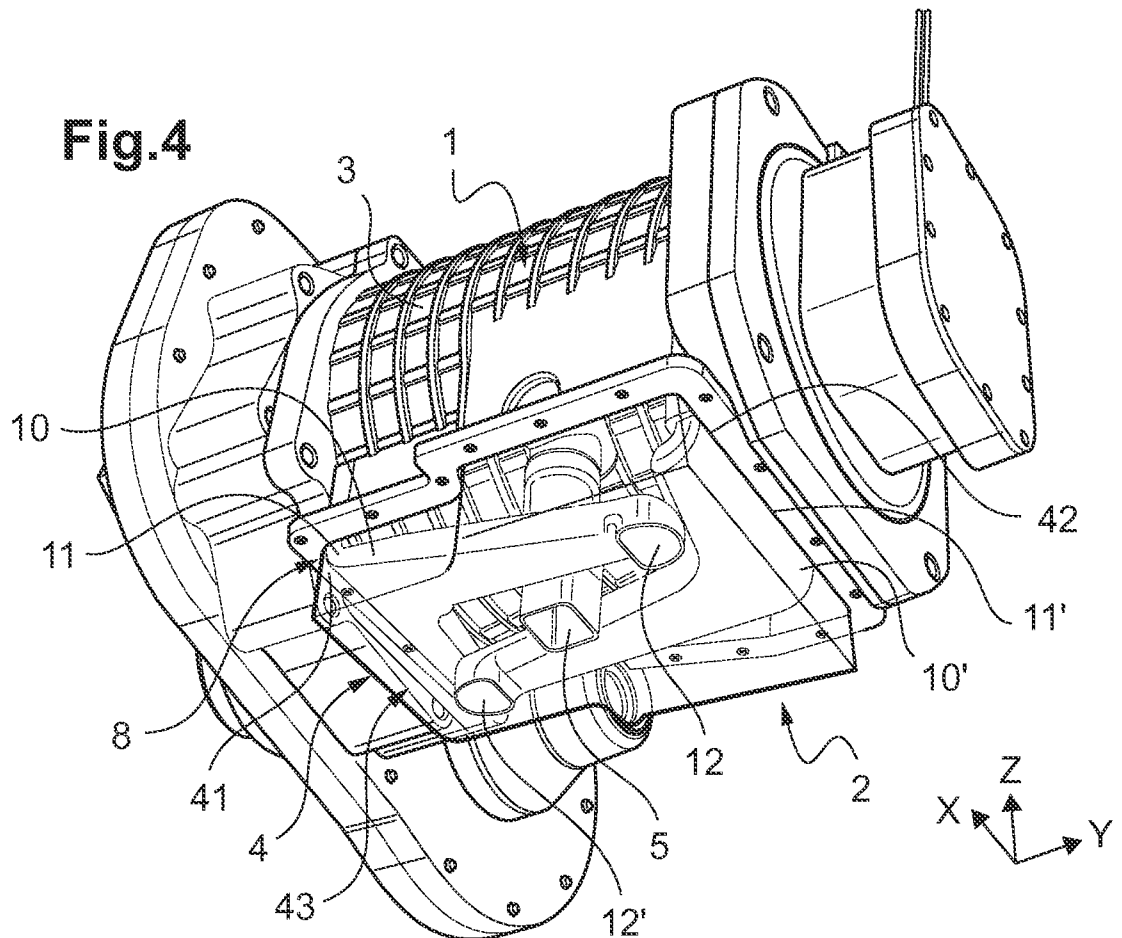


Fig.4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2017/050142

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H02K5/20 H02K9/19
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)
H02K

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 203 645 474 U (UNIV SOUTH CHINA TECH) 11 June 2014 (2014-06-11) abstract; figures 4,5 -----	1-10
A	FR 2 712 238 A1 (PEUGEOT [FR]; CITROEN SA) 19 May 1995 (1995-05-19) page 1, lines 14-29 -----	1,2
A	DE 10 2012 019749 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 10 April 2014 (2014-04-10) figure 2 -----	1,2,10
A	JP S48 28842 B1 (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 5 September 1973 (1973-09-05) figure 1 -----	1
	----- -/-	



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

6 April 2017

Date of mailing of the international search report

13/04/2017

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

Van de Maele, Wim

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/050142

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 11 2012 003425 T5 (REMY TECHNOLOGIES LLC [US]) 30 April 2014 (2014-04-30) figure 5 -----	1,2
A	DE 11 2012 000077 T5 (KOMATSU MFG CO LTD [JP]) 6 June 2013 (2013-06-06) figure 3 -----	1,2,10
A	JP 2013 198311 A (TOSHIBA IND PRODUCTS MFG CORP; TOSHIBA CORP) 30 September 2013 (2013-09-30) figure 1 -----	1,2
A	JP 2004 180479 A (NISSAN MOTOR) 24 June 2004 (2004-06-24) figure 7 -----	1,2,10
A	CN 103 532 307 A (CSR ZHUZOU ELECTRIC LOCOMOTIVE RES INST CO LTD) 22 January 2014 (2014-01-22) figure 1 -----	1,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/050142

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CN 203645474	U	11-06-2014	NONE	
FR 2712238	A1	19-05-1995	DE 69407732 D1 DE 69407732 T2 EP 0652127 A2 FR 2712238 A1	12-02-1998 16-07-1998 10-05-1995 19-05-1995
DE 102012019749	A1	10-04-2014	NONE	
JP S4828842	B1	05-09-1973	JP S4828842 B1 US 3577024 A	05-09-1973 04-05-1971
DE 112012003425	T5	30-04-2014	CN 103748769 A DE 112012003425 T5 US 2013043747 A1 WO 2013026062 A2	23-04-2014 30-04-2014 21-02-2013 21-02-2013
DE 112012000077	T5	06-06-2013	CN 103081312 A DE 112012000077 T5 JP 5738007 B2 JP 2012182952 A KR 20130036068 A US 2013334912 A1 WO 2012118140 A1	01-05-2013 06-06-2013 17-06-2015 20-09-2012 09-04-2013 19-12-2013 07-09-2012
JP 2013198311	A	30-09-2013	NONE	
JP 2004180479	A	24-06-2004	NONE	
CN 103532307	A	22-01-2014	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/050142

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H02K5/20 H02K9/19 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) H02K		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	CN 203 645 474 U (UNIV SOUTH CHINA TECH) 11 juin 2014 (2014-06-11) abrégé; figures 4,5 -----	1-10
A	FR 2 712 238 A1 (PEUGEOT [FR]; CITROEN SA) 19 mai 1995 (1995-05-19) page 1, lignes 14-29 -----	1,2
A	DE 10 2012 019749 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 10 avril 2014 (2014-04-10) figure 2 -----	1,2,10
A	JP S48 28842 B1 (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 5 septembre 1973 (1973-09-05) figure 1 -----	1
-/-		
☒ 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 6 avril 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 13/04/2017
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 Van de Maele, Wim

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	DE 11 2012 003425 T5 (REMY TECHNOLOGIES LLC [US]) 30 avril 2014 (2014-04-30) figure 5 -----	1,2
A	DE 11 2012 000077 T5 (KOMATSU MFG CO LTD [JP]) 6 juin 2013 (2013-06-06) figure 3 -----	1,2,10
A	JP 2013 198311 A (TOSHIBA IND PRODUCTS MFG CORP; TOSHIBA CORP) 30 septembre 2013 (2013-09-30) figure 1 -----	1,2
A	JP 2004 180479 A (NISSAN MOTOR) 24 juin 2004 (2004-06-24) figure 7 -----	1,2,10
A	CN 103 532 307 A (CSR ZHUZOU ELECTRIC LOCOMOTIVE RES INST CO LTD) 22 janvier 2014 (2014-01-22) figure 1 -----	1,10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/050142

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
CN 203645474	U	11-06-2014	AUCUN	
FR 2712238	A1	19-05-1995	DE 69407732 D1	12-02-1998
			DE 69407732 T2	16-07-1998
			EP 0652127 A2	10-05-1995
			FR 2712238 A1	19-05-1995
DE 102012019749	A1	10-04-2014	AUCUN	
JP S4828842	B1	05-09-1973	JP S4828842 B1	05-09-1973
			US 3577024 A	04-05-1971
DE 112012003425	T5	30-04-2014	CN 103748769 A	23-04-2014
			DE 112012003425 T5	30-04-2014
			US 2013043747 A1	21-02-2013
			WO 2013026062 A2	21-02-2013
DE 112012000077	T5	06-06-2013	CN 103081312 A	01-05-2013
			DE 112012000077 T5	06-06-2013
			JP 5738007 B2	17-06-2015
			JP 2012182952 A	20-09-2012
			KR 20130036068 A	09-04-2013
			US 2013334912 A1	19-12-2013
			WO 2012118140 A1	07-09-2012
JP 2013198311	A	30-09-2013	AUCUN	
JP 2004180479	A	24-06-2004	AUCUN	
CN 103532307	A	22-01-2014	AUCUN	