(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 879 042**

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

(21) **N° d'enregistrement national :** **05 53716**

(51) Int Cl[8] : **H 02 K 5/18** (2006.01)

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 05.12.05.

(30) **Priorité :** 06.12.04 DE 102004058661.6.

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 09.06.06 Bulletin 06/23.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *ROBERT BOSCH GMBH Gesellschaft mit beschränkter Haftung* — DE.

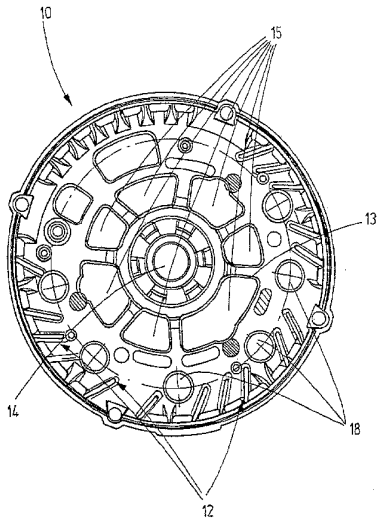
(72) **Inventeur(s) :** BRAUN HORST, LECHNER JURGEN, HELLEKES EUGEN et GOLDSCHMIDT ROBERT.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET HERRBURGER.

(54) MACHINE ELECTRIQUE COMPORTANT UN BOITIER ET UN PANNEAU DE PALIER.

(57) Panneau de palier de machine électrique ayant une surface (11) constituant le côté extérieur et le côté intérieur. La surface (11) constituant le côté intérieur comporte des structures de refroidissement (12) augmentant la surface d'échange de chaleur.



FR 2 879 042 - A1

Domaine de l'invention

La présente invention concerne un panneau de palier de machine électrique ayant une surface constituant le côté extérieur et le côté intérieur.

L'invention concerne également un boîtier pour une machine électrique comportant un tel panneau de palier.

Etat de la technique

Il est habituel d'engager les circuits électroniques de redressement dans le panneau de palier d'un générateur de véhicule. Les composants électriques ainsi engagés de force dans les générateurs à refroidissement par air tels que les diodes de redressement peuvent voir leur température propre engendrée par les pertes par effet Joule et les pertes thermiques d'autres composants en particulier celles du stator, dépasser facilement la température limite autorisée. Le refroidissement des composants se fait habituellement à l'aide d'un ou plusieurs ventilateurs équipant le rotor et qui font passer de l'air de refroidissement axialement sur le capot du générateur ou la poulie. L'air est dirigé sur les pièces à refroidir pour être évacué radialement par les têtes de bobinage du stator.

Exposé et avantages de l'invention

La présente invention concerne un panneau de palier d'une machine électrique du type défini ci-dessus notamment d'un panneau de palier du type B ayant un côté extérieur et une surface constituant le côté intérieur.

Selon l'invention il est proposé la surface constituant le côté intérieur comporte des structures de refroidissement augmentant la surface d'échange de chaleur.

Les structures de refroidissement augmentent avantageusement les surfaces efficaces d'échange thermique ainsi que l'efficacité du refroidissement.

De manière avantageuse, les structures de refroidissement sont prévues sur le côté intérieur du panneau de palier de type B ou flasque côté collecteur. Le coefficient de conductivité thermique, local y est particulièrement avantageux.

De façon avantageuse, lorsque le flasque est installé dans le boîtier d'une machine électrique, un fluide de refroidissement de préférence de l'air de refroidissement est aspiré par un ventilateur installé sur l'arbre du rotor. Cette amélioration du refroidissement du flasque permet d'utiliser des diodes simples, économiques à la place de doubles diodes ce

qui se traduit finalement par une machine électrique de fabrication économique.

Il est avantageux d'avoir une distance minimale entre la structure de refroidissement et l'emplacement d'un composant électrique installé sur le flasque de préférence un composant électrique enfoncé dans le flasque.

Selon un développement avantageux, les structures de refroidissement sont réalisées au moins par zones sous la forme d'ailettes de refroidissement. De façon avantageuse, la réalisation des ailettes de refroidissement est adaptée à la direction d'écoulement ou conditions d'écoulement existantes. Cela est particulièrement avantageux si le rotor tourne dans un sens défini pour un flasque ou panneau de palier selon l'invention d'une machine électrique. De façon avantageuse, la forme des nervures ou ailettes et leur nombre sont choisis en fonction du nombre et de la nature des composants électriques équipant le panneau de palier.

Selon un développement particulièrement avantageux, les structures de refroidissement sont réalisées au moins par zones sous la forme d'aiguilles constituant des nervures. De façon avantageuse, pour cette forme de nervures, la construction est indépendante du sens de rotation du rotor de la machine électrique équipée de ce panneau de palier ou flasque.

Selon un développement avantageux, le flasque peut comporter à la fois des ailettes en forme d'aiguilles et des ailettes continues comme structures de refroidissement.

De manière avantageuse, les structures de refroidissement des zones recevant les composants électriques sont plus denses que dans les zones éloignées de ces composants.

De manière avantageuse, les structures de refroidissement ont une épaisseur comprise entre 1 et 4 mm. Dans le cas d'ailettes en forme d'aiguilles, le diamètre de leurs pieds à la jonction avec le panneau de palier est compris entre 2,5 et 3,5 mm et de préférence un diamètre de 3 mm est avantageux. Les valeurs précises peuvent être modifiées, pour le spécialiste selon le système et l'application, par des calculs thermiques.

Il est avantageux que les structures de refroidissement présentent entre elles un écart ou une distance minimale au moins double de la double épaisseur de couche limite d'un fluide de refroidissement pour la vitesse de circulation du fluide.

De manière préférentielle, la distance minimale est comprise entre 2 et 4 mm. Dans le cas d'ailettes en forme d'aiguilles, il est avantageux que la distance minimale soit de l'ordre de 3 mm. Les valeurs précises pourront être définies et modifiées avantageusement par le spécialiste en fonction des systèmes et des applications, par des calculs thermiques.

Il est également avantageux d'avoir une distance latérale minimale de 1 à 3 mm et de préférence de l'ordre de 2 mm entre les composants électriques à refroidir et les structures de refroidissement.

De manière avantageuse, on choisit une distance aussi réduite que possible compatible du point de vue de la fabrication. Des ailettes en forme d'aiguilles permettent de réaliser une distance minimale définie du point de vue de la fabrication par rapport au bord extérieur du composant à refroidir et qui réalise la surface d'échange thermique, supplémentaire la plus grande possible pour le composant fonctionnant comme source de chaleur. Les valeurs précises peuvent être définies et modifiées avantageusement par les spécialistes en fonction du système et de l'application en procédant à des calculs thermiques.

Les structures de refroidissement ont avantageusement une hauteur qui dépend de la hauteur des pales du ventilateur utilisé.

Dans le cas d'un boîtier selon l'invention d'une machine électrique ayant au moins un panneau de palier ou flasque, comportant au moins un composant électrique, il est proposé selon l'invention que le flasque présente sur une surface prévue comme surface intérieure, des structures de refroidissement pour refroidir au moins un composant.

Dessins

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide des dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1a, 1b montrent une partie d'un panneau de palier B (flasque côté collecteur) d'un boîtier de générateur muni de galettes en forme d'aiguilles comme structures de refroidissement dont la partie de la figure 1a et le détail de la disposition des ailettes en forme d'aiguilles sont représentés à la figure 1b,
- la figure 2 est une vue de dessus d'un flasque côté collecteur d'un boîtier de générateur muni d'ailettes comme structures de refroidissement.

Description des modes de réalisation

Les figures 1a et 1b montrent une vue de dessus d'un flasque côté collecteur 10, préférentiel (encore appelé panneau de palier de

type B) d'une machine électrique ayant une surface 11 comme côté intérieur muni de structures de refroidissement 12 comme celles représentées en détail autour d'un composant électrique 18 constitué par une diode enfoncée de force dans le panneau. Les structures de refroidissement 12 sont ici des ailettes en forme d'aiguilles. Les structures de refroidissement 12 des zones 18 destinées à recevoir des composants électriques 18 sont réparties de façon plus dense que dans les zones éloignées 20.

Partant du bord 17 du flasque côté collecteur 10, les structures de refroidissement 12 entourent des zones servant à recevoir des composants électriques 18. Radialement vers l'intérieur, il y a des ouvertures 15 interrompues par des entretoises 13 ainsi qu'une ouverture axiale 14 servant par exemple à recevoir l'axe du rotor. Les ouvertures 15 permettent l'entrée et le passage d'un fluide de refroidissement notamment d'air de refroidissement dans le boîtier équipé du flasque 10. L'air de refroidissement peut balayer les composants électriques 18 et sortir dans la direction radiale. Le ventilateur aspirant le fluide de refroidissement n'est pas représenté.

Les structures de refroidissement 12 réalisées sous la forme d'ailettes en forme d'aiguilles, permettent de créer une surface d'échange de chaleur, supplémentaire particulièrement grande pour le composant 18 constituant une source de chaleur, et qui pour des raisons de fabrication présente une distance latérale minimale autorisée de 1-3 mm par rapport au bord extérieur du composant électrique 18 notamment une distance de 2 mm. Une épaisseur avantageuse des différentes ailettes en forme d'aiguilles se situe entre 12 et 4 mm et de préférence aux environs de 3 mm au niveau de la base de chaque ailette en forme d'aiguille. Sa hauteur est de quelques millimètres par exemple de 2 à 5 mm et dépend avantageusement de la hauteur des pales du ventilateur associé ainsi que de la résistance mécanique requise. Les structures de refroidissement 12 sont séparées les unes des autres d'une distance minimale au moins double du double de l'épaisseur de la couche limite du fluide de refroidissement à la vitesse de circulation de celui-ci de sorte que la distance minimale se situe de préférence entre 2 et 4 mm et notamment aux environs de 3 mm pour une vitesse de circulation de l'air comme fluide de refroidissement qui est de l'ordre de 20 m/s. Pour de telles structures de refroidissement 12, on peut avoir une surface d'échange de chaleur qui est plus que doublée par rapport à une surface lisse.

La figure 2 montre une variante du dispositif de la figure 1 dont les structures de refroidissement 12 sont en forme d'ailettes. Parmi les éléments déjà connus selon la figure 1, seuls certains portent des références à titre d'exemple. La figure 2 montre les structures de refroidissement 12 réalisées comme des ailettes en forme de pales représentées sur la vue d'ensemble du côté intérieur 11 d'un panneau de palier ou flasque 10. Au voisinage des zones 19 servant à recevoir des composants électriques 18, il y a des ailettes en forme de pales constituant les structures de refroidissement 12 orientées comme organes de guidage ou d'écoulement, dans le sens de la circulation du fluide et dirigeant autant que possible l'air de refroidissement sur les composants 18. La circulation de principe dans une éventuelle machine électrique équipée d'un tel flasque 10, correspond à ce qui a été décrit à propos de la figure 1.

Le positionnement des structures de refroidissement 12 au voisinage immédiat du ventilateur non représenté est défini avantageusement en fonction de l'influence sur le bruit d'écoulement et la température du composant 18. Le cas échéant, on peut également optimiser une position relative du ventilateur.

En outre, le dimensionnement et la conception des structures de refroidissement 12 du point de vue du bruit de circulation et de la température des composants dans l'utilisation de diodes simples à la place de diodes doubles, l'influence de l'ensemble des structures de refroidissement 12 sur le bruit de circulation et la température des composants ainsi que l'influence des structures de refroidissement 12 sur une perte de pression et ainsi sur le débit d'air peuvent être définis en fonction de chaque application.

REVENDICATIONS

1°) Panneau de palier de machine électrique ayant une surface (11) constituant le côté extérieur et une surface constituant le côté intérieur, caractérisé en ce que la surface (11) constituant le côté intérieur comporte des structures de refroidissement (12) augmentant la surface d'échange de chaleur.

2°) Panneau de palier selon la revendication 1, caractérisé en ce que les structures de refroidissement (12) sont réalisées au moins par zones comme des ailettes en forme d'aiguilles.

3°) Panneau de palier selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les structures de refroidissement (12) sont réalisées au moins par zones sous la forme de nervures en forme de pales.

4°) Panneau de palier selon la revendication 1, caractérisé en ce que les structures de refroidissement (12) situées dans les zones (19) recevant les composants électriques (18) sont plus denses que dans les zones (20), éloignées.

5°) Panneau de palier selon la revendication 1, caractérisé en ce que les structures de refroidissement (12) ont une épaisseur comprise entre 1 et 4 mm.

6°) Panneau de palier selon la revendication 1, caractérisé en ce que les structures de refroidissement (12) sont séparées d'une distance minimale qui est au moins double d'une double épaisseur de couche limite d'un fluide de refroidissement à la vitesse de fonctionnement du fluide de refroidissement.

7°) Panneau de palier selon la revendication 6, caractérisé en ce que la distance minimale est comprise entre 2 et 4 mm.

8°) Panneau de palier selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
les structures de refroidissement (12) ont une hauteur qui dépend de la hauteur des ailettes d'un ventilateur associé.

9°) Boîtier de machine électrique comportant au moins un panneau de palier (10) recevant au moins un composant électrique (18),
caractérisé en ce que
le panneau de palier (10) présente sur une surface (11) constituant le côté intérieur, des structures (12) augmentant la surface d'échange de chaleur pour refroidir au moins un composant (18).

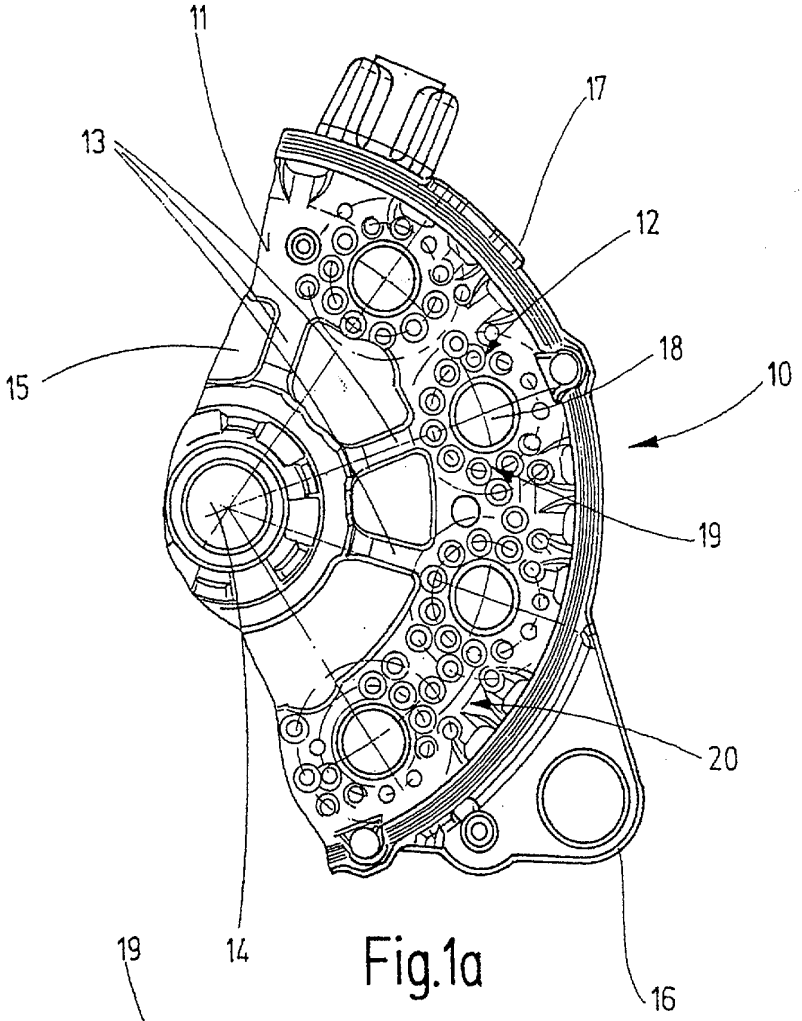


Fig.1a

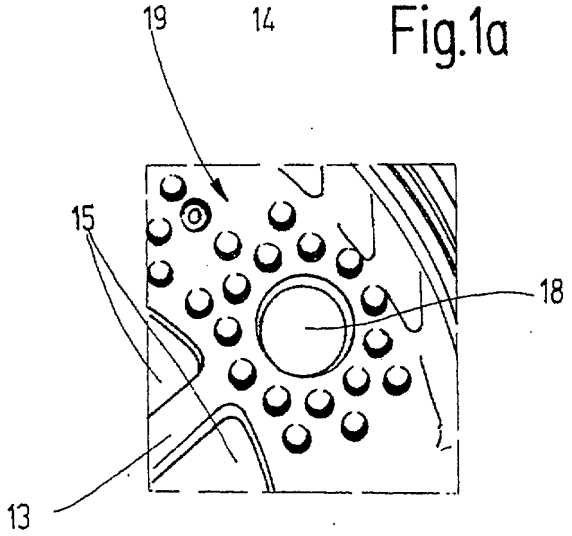


Fig.1b

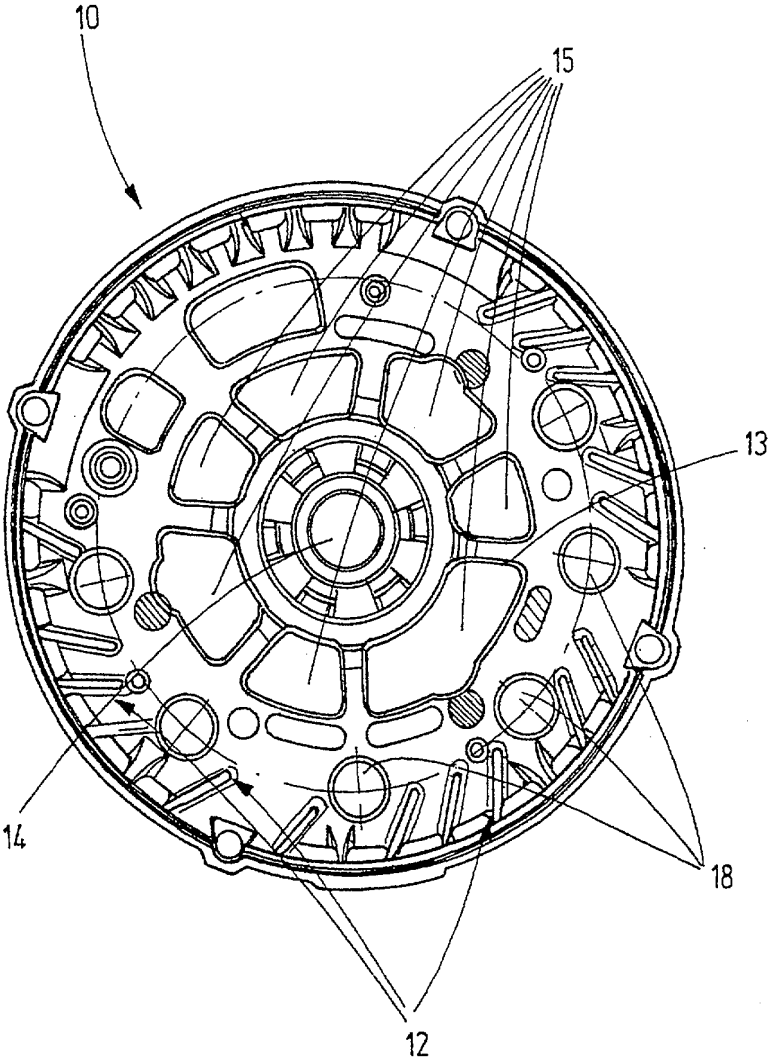


Fig.2