

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 575 343

②1 N° d'enregistrement national :

84 20187

⑤1 Int Cl^a : H 02 K 9/04.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 26 décembre 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 26 du 27 juin 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *Société anonyme dite : SOCIETE DE
PARIS ET DU RHONE.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Alfred, Bruno Mazzorana et Francis Fro-
ment.

⑦3 Titulaire(s) :

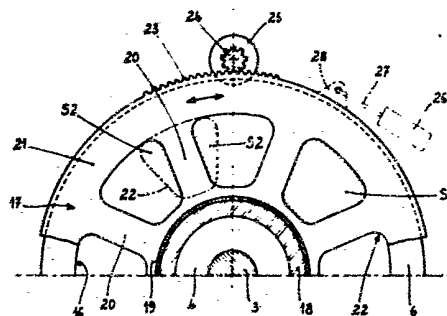
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Germain et Maureau.

⑤4 Dispositif de refroidissement pour machine tournante électrique.

⑤7 Dispositif de refroidissement pour machine tournante
électrique.

Ce dispositif concerne les machines tournantes électriques dont l'arbre 3 porte un ventilateur situé en face d'ouïes de ventilation 16 ménagées dans un flasque 6 de la machine. A ce flasque 6 est associé un obturateur rotatif 17, commandé par des moyens d'actionnement tels qu'un petit moteur électrique 25, qui permet de dégager ou d'obturer au moins partiellement les passages d'air de refroidissement S1, S2 formés par les ouïes 16.

Application aux alternateurs d'automobiles.



FR 2 575 343 - A1

"Dispositif de refroidissement pour machine tournante électrique"

La présente invention concerne un dispositif de refroidissement pour une machine tournante électrique, et plus particulièrement pour un alternateur qui génère le courant électrique utilisé par un véhicule automobile, en étant entraîné à partir du moteur thermique du véhicule.

Pour qu'une telle machine tournante électrique fonctionne selon des conditions optimales, il est nécessaire de limiter la température maximale, à laquelle elle se trouve soumise par suite de son fonctionnement propre, mais aussi en raison de l'apport thermique par conduction, convection et/ou rayonnement, à partir de la chaleur de fonctionnement du moteur à combustion interne du véhicule. Dans ce but, il est habituellement prévu un dispositif de refroidissement comprenant essentiellement une roue de ventilateur montée sur l'arbre du rotor de l'alternateur. La roue de ventilateur est située face à des ouïes de ventilation ménagées dans un flasque de l'alternateur. En cours de fonctionnement, cette roue de ventilateur tourne avec l'arbre du rotor, entraîné à partir du moteur thermique du véhicule, et elle crée un flux d'air qui, passant par les ouïes précitées, traverse l'alternateur et assure son refroidissement.

En général, la roue de ventilateur est solidaire de l'arbre du rotor, donc est entraînée en rotation de manière permanente, et tourne à la même vitesse que l'alternateur, vitesse qui est elle-même proportionnelle à celle du moteur à combustion interne.

L'entraînement en rotation du ventilateur absorbe ainsi en permanence une fraction importante de la puissance mécanique fournie à l'alternateur par le moteur à combustion interne, et ceci de manière inutile dans certaines conditions de fonctionnement pour lesquelles l'échauffement de l'alternateur reste limité et n'exige pas un refroidissement énergétique par traversée d'un débit d'air important.

A titre d'illustration de ces phénomènes, il est fréquent qu'un alternateur, entraîné en rotation pour débiter sa tension maximale, connaisse une stabilisation de sa température qui s'établit sous la forme d'un palier, aux environs d'une vitesse de rotation de 4000 tours/minute. La vitesse de rotation du ventilateur pourrait donc être limitée à cette valeur, sans nuire à la fonction de refroidissement.

De plus, le ventilateur produit un bruit élevé, lorsqu'il est entraîné en rotation à vitesse élevée.

Pour remédier à ces inconvénients, diverses solutions techniques

ont déjà été proposées, consistant à supprimer le montage direct de la roue de ventilateur sur l'arbre du rotor, et par conséquent son entraînement permanent à la vitesse de cet arbre, et à prévoir un système d'entraînement ou d'accouplement particulier pour animer le ventilateur :

5 mécanisme d'embrayage/débrayage mécanique, système d'entraînement avec "glissement" progressif par exemple avec couplage magnétique, intervention d'un moteur auxiliaire d'entraînement, dispositif d'entraînement à deux vitesses, etc... pouvant être soit régulés par eux-mêmes, soit asservis à des détecteurs sensibles à la température, à la vitesse

10 ou à tout autre paramètre.

Dans tous les cas, la réalisation et le montage sont complexes et coûteux, en raison de la multiplication d'éléments mobiles mécaniques de petites dimensions dans un encombrement relativement réduit.

La présente invention vise à éliminer tous les inconvénients signalés plus haut, en fournissant un dispositif de refroidissement permettant de réduire lorsqu'on le désire le débit d'air pulsé, donc la puissance mécanique absorbée par la ventilation, tout en conservant pour la roue de ventilateur un montage direct sur l'arbre du rotor de la machine tournante électrique, donc un entraînement permanent à la vitesse de

15 cet arbre.

A cet effet, dans le dispositif de refroidissement pour machine tournante électrique selon l'invention, un obturateur rotatif est associé à un flasque pourvu d'ouïes de ventilation, et des moyens d'actionnement sont prévus pour entraîner l'obturateur en rotation autour de son axe et le placer dans la position angulaire désirée, de manière à dégager

20 ou à obturer au moins partiellement les passages d'air de refroidissement formés par les ouïes de ventilation du flasque associé.

Le dispositif objet de l'invention permet ainsi de conserver un montage de ventilateur classique et très simple, le ventilateur étant solidaire de l'arbre du rotor, et ce dispositif module le débit d'air admis à traverser l'alternateur en faisant varier la section de passage offerte à l'air pulsé pour son entrée dans l'alternateur.

25

Le flasque avec ouïes de ventilation, auquel est associé l'obturateur rotatif, peut être soit le flasque de la machine tournante situé en regard du ventilateur, soit le flasque situé du côté opposé au ventila-

30 teur.

L'obturateur rotatif peut être placé soit à l'intérieur de l'alterna-

teur, sous le flasque considéré, soit à l'extérieur entre ce flasque et le ventilateur, auquel cas il est monté, et ainsi centré et guidé en rotation, sur le nez du flasque.

De préférence, l'obturateur rotatif est conformé en roue, avec des rayons séparés par des ouvertures, l'obturation des ouïes de ventilation du flasque étant obtenue en recouvrant au moins partiellement ces ouïes par des rayons de ladite roue. Selon la position angulaire de l'obturateur, les ouïes sont plus ou moins recouvertes par les rayons de la roue, ce qui permet un réglage en continu du débit d'air de refroidissement. En prévoyant une roue avec des rayons de largeur suffisamment grande, il devient même possible d'obturer complètement les ouïes de ventilation. La réduction de la section de passage de l'air pulsé permet aussi de diminuer les bruits.

Dans une forme de réalisation particulière, l'obturateur rotatif en forme de roue présente, à sa périphérie, un secteur de commande denté, en prise avec un pignon d'entraînement accouplé à un moteur d'actionnement, notamment un petit moteur électrique.

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit, en référence au dessin schématique annexé représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de ce dispositif de refroidissement, appliqué à un alternateur d'automobile, ainsi qu'une variante :

Figure 1 est une vue en coupe passant par l'axe d'un alternateur de véhicule automobile, avec dispositif de refroidissement conforme à la présente invention ;

Figure 2 est une vue en coupe suivant II-II de figure 1, montrant plus particulièrement l'obturateur rotatif et ses moyens d'actionnement, dans une réalisation principale et dans une variante.

Sur la figure 1 est représenté entièrement un alternateur de véhicule automobile, avec son stator (1) et son rotor (2) monté sur un arbre (3) qui tourne dans deux paliers (4,5) supportés respectivement par deux flasques opposés (6,7) qui maintiennent le stator (1). L'extrémité de l'arbre (3) située en avant du premier flasque (6) porte d'une part une poulie (8) pour l'entraînement en rotation de cet arbre (3), par l'intermédiaire d'une courroie à partir du moteur thermique du véhicule, et d'autre part une roue de ventilateur de refroidissement (9). Près de son autre extrémité, l'arbre (3) supporte des bagues collectrices (10)

qui coopèrent avec des balais (11) pour alimenter l'enroulement du rotor (2). Un capot (12) recouvrant le second flasque (7) délimite avec ce dernier un logement qui reçoit le pont redresseur (13) de l'alternateur, dont l'une des diodes est visible (en 14), le radiateur des diodes étant aussi indiqué (en 15).

La roue de ventilateur (9) est rigidement liée en rotation avec l'arbre (3) de l'alternateur ; cette roue de ventilateur (9) est ainsi entraînée en rotation avec l'arbre (3), pour créer un flux d'air de refroidissement qui traverse l'alternateur en passant par des ouïes (16) ménagées dans le premier flasque (6).

Entre la roue de ventilateur (9) et le premier flasque (6) est monté, coaxialement à l'arbre (3), un obturateur rotatif (17). Cet obturateur (17), en forme de roue, est monté tournant sur le nez (18) du flasque (6), c'est-à-dire sur la protubérance centrale du flasque (6) qui sert de logement au palier (4).

Comme le montre plus particulièrement la figure 2, l'obturateur en forme de roue (17) comprend un moyeu (19) relié, par des rayons (20) régulièrement espacés, à une partie périphérique annulaire (21), de manière à délimiter une série d'ouvertures (22) en forme approximative de secteurs, ayant une configuration similaire à celle des ouïes (16) du flasque (6).

Sur un certain secteur de la partie périphérique (21) de l'obturateur (17) est taillée une denture de commande (23) qui vient en prise avec un pignon d'entraînement (24), monté sur l'arbre d'un petit moteur électrique d'actionnement (25) fixé sur le flasque (6). La mise en marche du moteur électrique (25) provoque, par l'intermédiaire du pignon (24), la mise en rotation de l'obturateur (17), et permet de placer cet obturateur (17) dans toute position angulaire désirée, relativement au flasque (6).

En particulier, comme le montre la figure 2, l'obturateur (17) peut être mis dans une position angulaire pour laquelle ses ouvertures (22) coïncident avec les ouïes (16) du flasque (6), de sorte que le flux d'air peut pénétrer à l'intérieur de l'alternateur par la section totale (S1) des ouïes (16). Le débit d'air de refroidissement de l'alternateur est alors maximal.

Par commande de rotation de l'obturateur (17), celui-ci peut aussi être amené dans une position pour laquelle ses rayons (20) recou-

vrent plus ou moins fortement les ouïes (16) du flasque (6), le recouvrement maximal étant obtenu au moment où les rayons (20) passent au milieu des ouïes (16). Chaque ouïe (16) offre alors deux sections de passage réduites (S2), soit une section $2 \times S2$, nettement inférieure à sa section totale (S1). L'aire d'ouverture du flasque (6), donc le débit d'air de refroidissement traversant l'alternateur, peut ainsi être réduit de manière à diminuer les pertes mécaniques dues à la ventilation, ainsi que les bruits, notamment aux vitesses de rotation élevées de l'alternateur, par exemple au-delà de 4000 tours/minute. Des positions intermédiaires, avec obturation plus limitée des ouïes (16), sont évidemment possibles.

La commande de rotation de l'obturateur (17) peut être aussi assurée par tous autres moyens d'actionnement. En particulier, compte tenu de la faible valeur de l'angle de rotation de l'obturateur (17) pour le passage d'une position extrême (ouïes (16) entièrement dégagées) à l'autre position extrême (ouïes (16) obturées au maximum), ces moyens d'actionnement peuvent être réalisés sous la forme d'un actionneur linéaire, tel que vérin ou électroaimant (26), relié par une bielle (27) à un point (28) de la partie périphérique (21) de l'obturateur (17) - voir le tracé en trait mixte de la figure 2 relatif à cette variante.

L'actionnement de l'obturateur (17) peut être asservi à tout paramètre significatif, tel que température, vitesse de l'alternateur, intensité du courant débité par l'alternateur, etc..., à l'aide d'un détecteur approprié (29), représenté à la figure 1 sous une forme très schématique et en un endroit ne correspondant pas nécessairement à sa position effective.

Dans l'exemple représenté au dessin, le flasque auquel est associé l'obturateur rotatif (17) est le flasque (6) situé en regard du ventilateur (9). Une réalisation équivalente, du point de vue du fonctionnement et des résultats obtenus, consisterait à associer l'obturateur rotatif (17) à l'autre flasque (7), également pourvu d'ouïes de ventilation, situé du côté opposé au ventilateur (9).

Il va de soi, et il résulte de ce qui précède que l'invention ne se limite pas aux seules formes d'exécution de ce dispositif de refroidissement, qui ont été décrites ci-dessus, à titre d'exemples ; elle embrasse, au contraire, toutes les variantes de réalisation et d'application respectant le même principe. En particulier, l'on ne s'éloignerait pas du cadre de l'invention en modifiant la forme ou le nombre des ouvertures de

l'obturateur rotatif, ou bien en plaçant l'obturateur à l'intérieur de l'alternateur, ou encore en modifiant le degré d'obturation des ouïes notamment en permettant une obturation complète dans une position de l'obturateur. De même, les moyens d'actionnement de cet obturateur rotatif peuvent
5 être autres que ceux décrits et représentés ; ces moyens peuvent, par exemple, être réalisés non pas sous la forme de petits moteurs rotatifs ou linéaires, mais par des dispositifs tels que bilames ou "ressorts à mémoire" qui sont à la fois sensibles à la température et capables d'engendrer eux-mêmes un mouvement mécanique, ce qui rend inutile tout détec-
10 teur supplémentaire. Enfin, le domaine d'application de l'invention n'est nullement limité aux alternateurs d'automobiles mais s'étend à toutes machines tournantes électriques, génératrices ou motrices.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de refroidissement pour une machine tournante électrique, plus particulièrement pour un alternateur d'automobile, dont l'arbre (3) du rotor (2) porte une roue de ventilateur (9) solidaire dudit arbre (3) et située en face d'ouïes de ventilation (16) ménagées dans un flasque (6) de la machine tournante électrique, caractérisé en ce qu'un obturateur rotatif (17) est associé à un flasque (6) pourvu d'ouïes de ventilation (16), des moyens d'actionnement (23 à 25 ; 26 à 28) étant prévus pour entraîner l'obturateur (17) en rotation autour de son axe et le placer dans la position angulaire désirée, de manière à dégager ou à obturer au moins partiellement les passages d'air de refroidissement (S1,S2) formés par les ouïes de ventilation (16) du flasque associé (6).

2. Dispositif de refroidissement pour machine tournante électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le flasque avec ouïes de ventilation (16), auquel est associé l'obturateur rotatif (17), est le flasque (6) de la machine tournante électrique situé en regard du ventilateur (9).

3. Dispositif de refroidissement pour machine tournante électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le flasque avec ouïes de ventilation (16), auquel est associé l'obturateur rotatif (17), est le flasque (7) de la machine tournante électrique situé du côté opposé au ventilateur (9).

4. Dispositif de refroidissement pour machine tournante électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'obturateur rotatif (17) est placé à l'intérieur de la machine tournante électrique, sous le flasque (6) considéré.

5. Dispositif de refroidissement pour machine tournante électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'obturateur rotatif (17) est placé à l'extérieur de la machine tournante électrique, entre le flasque (6) considéré et le ventilateur (9).

6. Dispositif de refroidissement pour machine tournante électrique selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'obturateur rotatif (17) est monté tournant sur le nez (18) du flasque (6) considéré.

7. Dispositif de refroidissement pour machine tournante électrique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'obturateur rotatif (17) est conformé en roue, avec des rayons (20) séparés par des ouvertures (22), l'obturation des ouïes de ventilation

(16) du flasque (6) étant obtenue en recouvrant au moins partiellement ces ouïes (16) par des rayons (20) de ladite roue.

5 8. Dispositif de refroidissement pour machine tournante électrique selon la revendication 7, caractérisé en ce que l'obturateur rotatif (17) en forme de roue présente, à sa périphérie (21), un secteur de commande denté (23), en prise avec un pignon d'entraînement (24) accouplé à un moteur d'actionnement (25), notamment un petit moteur électrique.

10 9. Dispositif de refroidissement pour machine tournante électrique selon la revendication 7, caractérisé en ce que les moyens d'actionnement de l'obturateur rotatif (17) en forme de roue sont constitués par un actionneur linéaire (26) relié à un point (28) de la périphérie (21) de l'obturateur (17).

FIG. 1

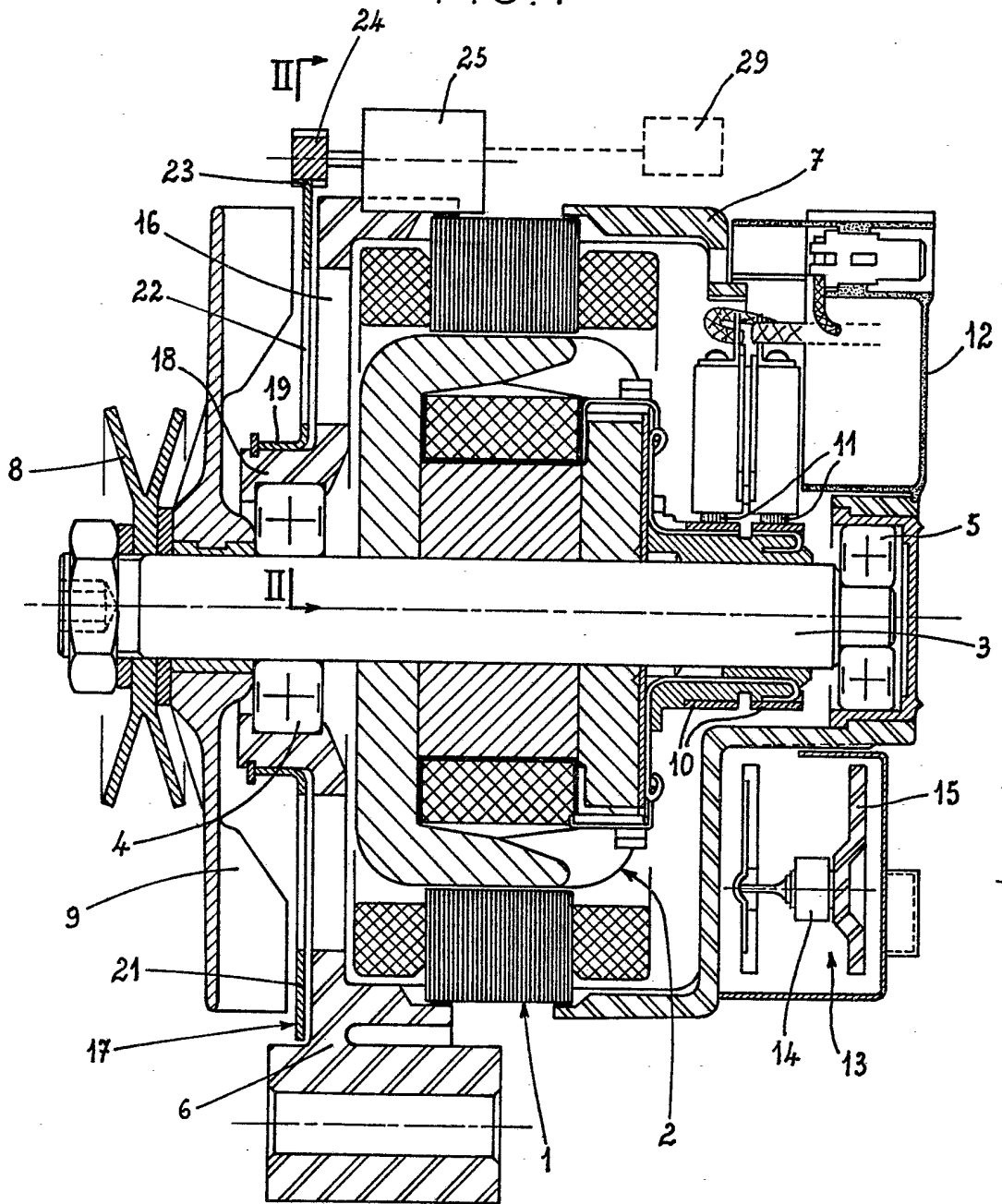


FIG. 2

