

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 608 331

②1 N° d'enregistrement national :

87 17328

⑤1 Int Cl⁴ : H 02 K 3/487.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 11 décembre 1987.

③0 Priorité : US, 12 décembre 1986, n° 941.250.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 24 du 17 juin 1988.

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

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : WESTINGHOUSE ELEC-
TRIC CORPORATION. — US.

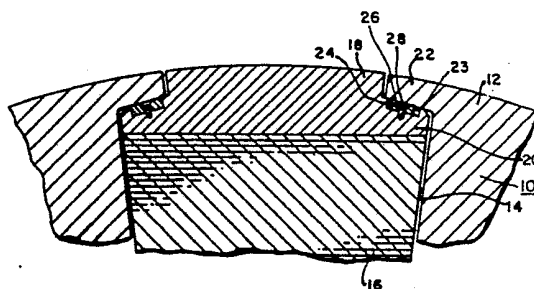
⑦2 Inventeur(s) : Stephen Robert Reid.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Bureau D.A. Casalonga-Josse.

⑤4 Agencement de montage des cales d'encoche d'enroulement dans les machines dynamo-électriques.

⑤7 Dans un rotor 10 de machine dynamo-électrique dont l'armature comporte des dents circonférentielles 12 formant entre elles des encoches 14 où sont disposés des enroulements 16 et qui sont fermées par des cales 18 présentant des épaulements 20, ceux-ci étant en contact avec des saillies 22 des dents, les épaulements des cales comportent des plaques 26 en matière autolubrifiante, qui sont en contact avec les saillies 22 pour la transmission des forces centrifuges appliquées par les enroulements et les cales sur les dents de l'armature.



"Agencement de montage des cales d'encoche d'enroulement dans les machines dynamo-électriques"

L'invention est relative aux machines dynamo-électrique et en particulier aux cales d'encoche utilisées pour obturer les encoches d'enroulement des rotors de générateurs.

Les cales d'encoche sont prévues dans les encoches d'enroulement d'induit des rotors pour fermer ces encoches et y retenir les enroulements à l'encontre des forces centrifuges importantes générées par les enroulements durant le fonctionnement du générateur. Les forces centrifuges reprises par les cales d'encoche sont transmises par celles-ci aux dents du rotor avec lesquelles ces cales sont en contact. Pour créer un support pour les cales d'encoche, les dents du rotor comportent à leurs extrémités extérieures dans la direction radiale, des sections de paroi opposées qui font saillie l'une vers l'autre, en formant ainsi des structures inclinées de paroi destinées à supporter les cales d'encoche, et ce comme illustré par exemple dans les brevets des Etats-Unis d'Amérique n° 678.864, 1.741.262 et 2.446.708. On a toutefois constaté que les forces centrifuges ne sont pas uniformément transmises depuis les cales d'encoche vers les dents du rotor. Une analyse en coupe transversale de rotors de générateurs pour créer des contraintes maximales a montré que les contraintes aux extrémités des dents dépassaient de loin la tension de fluage de la matière du rotor. Il en résulte qu'une défaillance des dents du rotor peut se produire et, en fait, s'est produite avec comme conséquence un arrêt coûteux de l'installation du générateur d'énergie en vue de réparations.

Le but principal de la présente invention est, en conséquence, de prévoir une conception de rotor avec cales d'encoche, qui ne crée que des contraintes relativement faibles dans les dents du rotor de manière à éviter une défaillance de ces dents, et ce sans

changement dans la conception du rotor.

Avec ce but en vue, la présente invention concerne un rotor de machine dynamo-électrique, comprenant une armature présentant des dents de rotor espacées suivant la circonférence, des encoches d'enroulement formées entre les dents adjacentes; et des enroulements disposés dans ces encoches, les dents présentant des saillies formées à leurs extrémités extérieures dans la direction radiale et orientées l'une vers l'autre dans les encoches d'enroulement adjacentes, ainsi que des cales d'enroulement disposées dans les encoches entre les dents adjacentes et présentant des parties formant épaulements qui sont en contact avec les saillies des dents pour y être supportées, ce rotor étant caractérisé en ce que les cales d'enroulement comportent une structure de matière autolubrifiante, disposée sur leurs parties formant épaulements et se disposant en contact avec les saillies des dents.

Un tel agencement crée une friction fortement réduite entre les cales d'encoche et les dents du rotor et, de ce fait, modifie l'amplitude des forces qui sont appliquées aux dents du rotor. Une analyse d'éléments finis de l'agencement suivant l'invention montre une réduction des contraintes maximales dans les dents, allant jusqu'à 25 %. Une telle réduction des contraintes maximales a pour résultat une fréquence fortement réduite si pas une élimination des défaillances des dents des rotors de générateur et, par conséquent, une réduction des arrêts de l'installation de production d'énergie, en vue de réparations.

Dans la forme de réalisation préférée, les contraintes maximales s'exerçant sur les dents des rotors des machines dynamo-électriques, comportant des enroulements disposés dans les encoches de rotor qui sont fermées par des cales d'encoche sont réduites au minimum en montant des plaques d'une matière autolubrifiante DU (marque enregistrée) sur les surfaces des cales d'encoche, de telle sorte que les surfaces de support des encoches de rotor ne reçoivent que le contact des plaques en DU par l'intermédiaire desquelles toutes les forces centrifuges engendrées par les enroulements et les cales d'enroulement sont transmises.

L'invention pourra être même comprise encore grâce à la description suivante d'une forme de réalisation préférée, représentée à titre d'exemple seulement par les dessins annexés.

5 La Figure 1 est une vue axiale d'un rotor de générateur ou moteur électrique.

La Figure 2 est une vue en coupe d'une partie du moteur, montrant la zone de surface intermédiaire entre une cale d'encoche et une encoche d'enroulement du rotor.

10 La Figure 3 est une vue en perspective d'une cale d'encoche suivant l'invention.

Comme illustré par la Figure 1, le rotor 10 d'un moteur ou d'un générateur, qui est supporté à rotation dans un logement de stator 11, consiste en un induit présentant des parties formant dents 12, espacées suivant la circonférence et délimitant entre elles des encoches d'enroulement 14 dans lesquelles sont disposés les enroulements de rotor 16. Les encoches d'enroulement 14 sont fermées par des cales d'encoche 18 qui comportent des parties formant épaulements 20 se disposant en contact avec des saillies 22 des dents 12, ces saillies présentant des surfaces de support angulaires 23 pour retenir les enroulements 16 dans les encoches d'enroulement 14. Il est à noter que, durant le fonctionnement du rotor, les enroulements et les cales d'encoche génèrent des forces centrifuges importantes qui doivent être reprises par les saillies 22 des dents et créent des contraintes importantes dans les dents 12.

25 Les épaulements 20 des cales d'encoche 18 comportent des cavités dans lesquelles des plaques autolubrifiantes DU (marque enregistrée) 26 sont disposées et montées par exemple grâce à des vis 28 de manière que la plaque autolubrifiante DU soit en contact avec les saillies 22 des dents du rotor 10. Les plaques autolubrifiantes DU sont disponibles sur le marché auprès de la société Garloc Bearings Inc., 700 Mid Atlantic Parkway, Thorofare, NJ 08086, Etats-Unis d'Amérique. Elles consistent essentiellement en plaques d'acier comportant une couche de bronze imprégnée de Teflon et de plomb.

30 L'invention n'est pas limitée à l'agencement décrit ici. La plaque autolubrifiante DU peut être maintenue sur les épau-

ments 20 des cales d'encoche 18, par exemple par un soudage par points, ou bien de telles plaques peuvent être simplement disposées dans les cavités 24.

- 5 Grâce à cet agencement, la friction entre la cale d'encoche 18 et les saillies 22 des dents du rotor est essentiellement éliminée de sorte qu'un déplacement très petit de la cale d'encoche par rapport aux saillies des dents sous l'effet de la force centrifuge importante qui y est appliquée durant le fonctionnement du rotor pourra être acceptée. Une telle liberté de mouvement permet une
- 10 modification avantageuse de l'amplitude des forces appliquées aux saillies des dents avec pour résultat que les contraintes dans les dents seront fortement réduites. Une analyse d'éléments finis de la structure et des forces indique une réduction de 25 % des contraintes existant dans les dents.

REVENDEICATIONS

1. Rotor (10) de machine dynamo-électrique, comprenant un induit présentant des dents de rotor (12) espacées suivant la circonférence, des encoches d'enroulement (14) formées entre les dents adjacentes et des enroulements (16) disposés dans ces encoches
5 d'enroulement, les dents présentant des saillies (22) formées à leurs extrémités extérieures dans la direction radiale et orientées l'une vers l'autre dans les encoches d'enroulement adjacentes, ainsi que des cales d'enroulement (18) montées dans ces encoches d'enroulement entre les dents adjacentes et comportant des parties formant épaulements (20) qui sont en contact avec les saillies (22) des dents pour
10 être ainsi supportées, caractérisé en ce que les cales d'enroulement comportent une structure (26) de matière autolubrifiante, disposée sur les parties formant épaulements et se trouvant en contact avec les saillies (22) susdites des dents.

15 2. Rotor suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les parties formant épaulements des cales d'enroulement comportent des cavités, une plaque (26) présentant une surface de matière autolubrifiante étant disposée dans chacune de ces cavités.

3. Rotor suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé
20 en ce que la structure de matière autolubrifiante est une plaque autolubrifiante DU (marque enregistrée) (26).

4. Rotor suivant la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que la structure de matière autolubrifiante est une plaque (26) montée sur les épaulements susdits grâce à une série de vis de
25 montage (28).

30

35

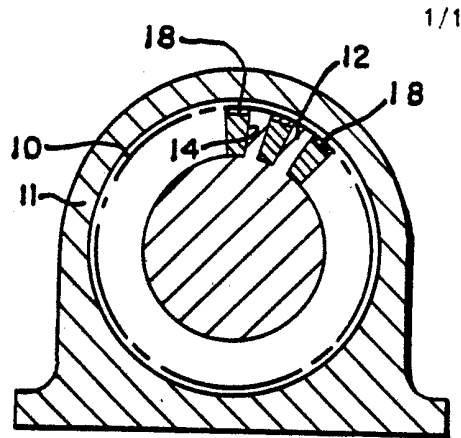


FIG. 1

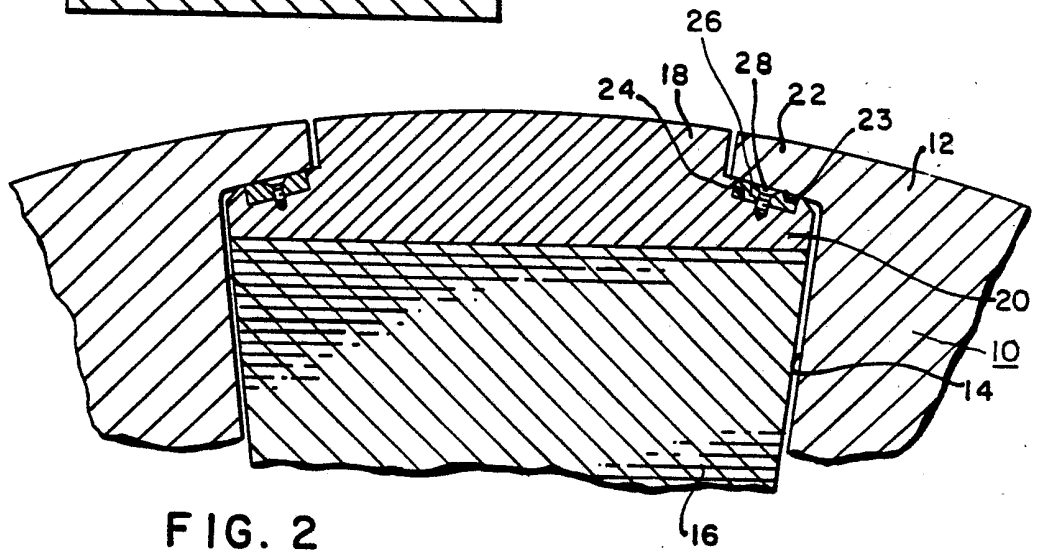


FIG. 2

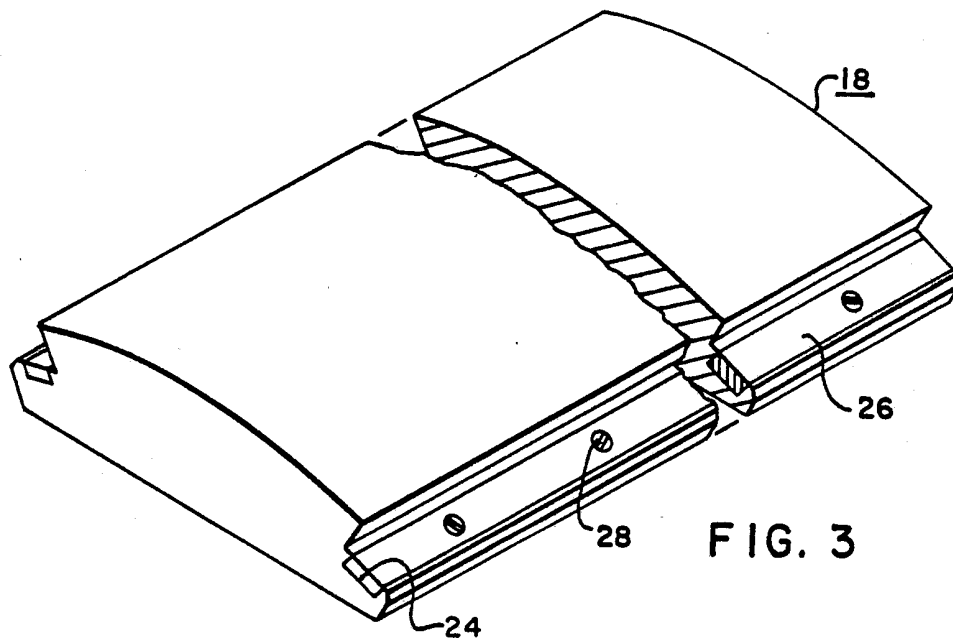


FIG. 3