

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 00522**

(54) Rotor à aimants permanents pour machine dynamoélectrique.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). H 02 K 1/22.

(22) Date de dépôt..... 10 janvier 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 29 du 17-7-1981.

(71) Déposant : JEUMONT-SCHNEIDER, société anonyme, résidant en France.

(72) Invention de : Yvon Surchamp, Michel Lajoie-Mazenc et Bernard Trannoy.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : André Paume, 31-32, quai National, 92806 Puteaux.

ROTORS A AIMANTS PERMANENTS POUR MACHINE DYNAMO-
ELECTRIQUE.

La présente invention concerne les machines dynamo-électriques et, plus précisément, un rotor à aimants permanents pour une telle machine.

5 Les rotors à aimants permanents sont généralement utilisés dans les machines dynamo-électriques de faible puissance et de petites dimensions dans lesquelles une optimisation du circuit magnétique n'est pas requis. Un tel rotor est exemple décrit dans le brevet britannique 1,437,348. Cependant, en vue d'utiliser une machine dynamo-électrique pourvue d'un rotor à aimants permanents comme 10 moteur de traction par exemple associé à chaque bogie d'une motrice ferroviaire, il est nécessaire d'optimiser la structure du rotor pour atteindre une valeur maximale de l'induction dans l'entrefer de la machine de manière à diminuer son impédance interne en vue de la mise en oeuvre d'un dispositif de commutation électronique, et par 15 suite à augmenter le rendement de cette machine. La présente invention a pour but une telle optimisation. Selon l'invention, le rotor étant constitué par un empilement sur son arbre de rondelles alternativement en matériau à 20 aimantation permanente et en matériau magnétique, ces dernières étant solidaires d'épanouissements polaires.

La dimension géométrique d'une section au moins des rondelles en matériau magnétique est une fonction croissante 25 de l'induction magnétique dans ce matériau.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, la section axiale des rondelles en matériau magnétique affecte la forme d'un trapèze dont la petite base est située du côté de l'arbre du rotor. Les rondelles en matériau à 30 aimantation permanente ayant alors la section axiale complémentaire également en forme de trapèze mais de sens inverse. Selon un second mode de réalisation de l'invention, la surface de la section axiale de chaque rondelle en matériau magnétique croît et décroît de façon

périodique régulière à sa périphérie, de telle manière que la somme des surfaces de la section axiale de deux rondelles en matériau magnétique consécutives reste constante.

5 Les deux modes de réalisation précédemment décrits peuvent également être combinés.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, avantages et caractéristiques de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit
10 de modes de réalisation, description à laquelle deux planches de dessins sont annexées.

La figure 1 représente schématiquement en perspective un rotor à aimants permanents.

La figure 2 représente schématiquement, en demi-coupe
15 axiale, le rotor conformément à un premier mode de réalisation de l'invention.

La figure 3 représente schématiquement le développement partiel de la circonférence du rotor lorsque les épanouissements polaires ont été ôtés, conformément à un
20 second mode de réalisation de l'invention, et

les figures 4 et 5 représentent schématiquement en demi-coupe axiale selon les lignes respectives IV et V du rotor de la figure 3 lorsque le premier et le second modes de réalisation sont combinés.

25 En référence maintenant à la figure 1, le rotor comprend un arbre 1. A sa périphérie, les épanouissements polaires 2,3 s'étendent parallèlement aux génératrices du rotor, et définissent alternativement des pôles de polarités opposées. Ces épanouissements 2,3 sont solidaires
30 de rondelles en matériau magnétique empilées sur l'arbre 1 du rotor, et entre lesquelles sont intercalées des rondelles en matériau à aimantation permanente. Deux joues d'extrémités 4 en forme de disques, ferment le rotor.

Le matériau à aimantation permanente peut être favorablement
35 constitué par une céramique de ferrite dure

ou bien par un alliage à base de cobalt ou de lanthanides dont la perméabilité est voisine de μ_0 de manière à obtenir une valeur élevée du rapport de la réactance transversale à la réactance directe. Le matériau magnétique
5 peut être constitué par de l'acier doux magnétique.

Comme représenté plus clairement figure 2 où l'on voit, en demi-coupe axiale, un rotor conforme à un premier mode de réalisation de l'invention, une rondelle 5 en matériau magnétique sur deux consécutives est solidaire de l'épa-
10 nouissement polaire 3 de manière à donner une polarité déterminée à l'épanouissement 3.

De la même manière, deux rondelles consécutives 7 en matériau à aimantation permanente sont disposées de manière à définir des pôles de signes opposées comme illus-
15 tré par les flèches 8 représentant symboliquement le vecteur induction magnétique.

Des câles 9 peuvent être éventuellement prévues entre les rondelles 5,6 en matériau magnétique et l'arbre 1 du rotor ; de même un bourrage 10 peut éventuellement améliorer la liaison mécanique de l'ensemble lorsque le rotor
20 tourne.

Pour atteindre une valeur optimale du flux magnétique par pôle, il faut que le chemin adopté par le flux soit favorable et, en particulier, que ni la rondelle 5 en
25 matériau magnétique, ni l'épanouissement polaire au niveau de sa naissance 11 ne soient trop saturés. De ce fait, la dimension géométrique de la section axiale de cette rondelle 5 est en fonction croissante de l'intensité du flux magnétique, c'est-à-dire de l'induction. Elle affecte
30 ainsi la forme d'un trapèze dont la petite base est située du côté de l'arbre 1 du rotor puisqu'à ce niveau l'induction est minimale tandis que la grande base est solidaire de la naissance 11 des épanouissements polaires 3 ou l'induction est maximale.

35 La section axiale des rondelles 7 en matériau à aimantation permanente affecte bien sûr la forme complémentaire d'un trapèze dont la grande base est située du côté de l'arbre 1 du rotor.

Selon un second mode de réalisation illustré par la figure 3 où est représenté partiellement le développement de la circonférence d'un rotor conforme à l'invention lorsque les épanouissements polaires ont été ôtés, les rondelles 7 en matériau à aimantation permanente effectent la forme de disques radialement ondulés. En effet, la section axiale de chaque rondelle 5,6 en matériau magnétique croît et décroît de façon périodique régulière en fonction de l'induction. Cette section a une surface maximale au niveau du pôle magnétique engendré, c'est-à-dire au point où l'épanouissement polaire, représenté en tirets sur la figure 3, doit être apporté, tandis que sa surface est minimale à l'opposé où l'induction est pratiquement nulle. Ainsi la somme des surfaces de la section axiale de deux rondelles 5,6 consécutives en matériau magnétique reste constante.

Les deux modes de réalisation précédemment décrits peuvent être combinés comme illustré par les figures 4 et 5 qui représentent un rotor schématiquement en coupe axiale selon les lignes respectives IV et V de la figure 3.

Figure 4, la coupe se situe au niveau où l'induction est minimale dans la rondelle 5 tandis que, figure 5, elle se situe au niveau où l'induction y est maximale. La forme de la section axiale de la rondelle 5 varie de façon continue sur toute la périphérie du rotor en fonction croissante de l'induction dans la rondelle, la rondelle 5 pouvant ainsi présenter une surface gauche.

Bien que seuls certains modes de réalisation de l'invention aient été décrits, il est évident que toute modification apportée par l'Homme de l'Art dans le même esprit, ne sortirait pas du cadre de la présente invention.

En particulier, les sections représentées sur les figures ont des formes rectilignes mais des formes curvilignes pourraient avantageusement être adoptées.

REVENDICATIONS

- 1.- Rotor pour machine dynamo-électrique constitué par un empilement sur l'arbre du dit rotor, de rondelles alternativement en matériau à aimantation permanente et en matériau magnétique, les rondelles en matériau magnétique étant solidaires d'épanouissements polaires, caractérisé en ce que la dimension géométrique d'une section au moins des dites rondelles en matériau magnétique est une fonction croissante de l'induction magnétique dans ce matériau.
- 2.- Rotor selon la revendication 1 caractérisé en ce que la section axiale des rondelles en matériau magnétique affecte la forme d'un trapèze dont la petite base est située du côté de l'arbre du rotor, les rondelles en matériau à aimantation permanente ayant une section axiale complémentaire en forme de trapèze de sens inverse.
- 3.- Rotor selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que la surface de la section axiale de chaque rondelle en matériau magnétique croît et décroît de façon périodique régulière de telle manière que la somme des surfaces de la section axiale de deux rondelles consécutives en matériau magnétique reste constante.
- 4.- Rotor selon les revendications 3 caractérisé en ce que les rondelles en matériau à aimantation permanente affectent la forme de disques radialement ondulés.
- 5.- Rotor selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que ledit matériau à aimantation permanente a une perméabilité sensiblement égale à μ_0 .

1/2

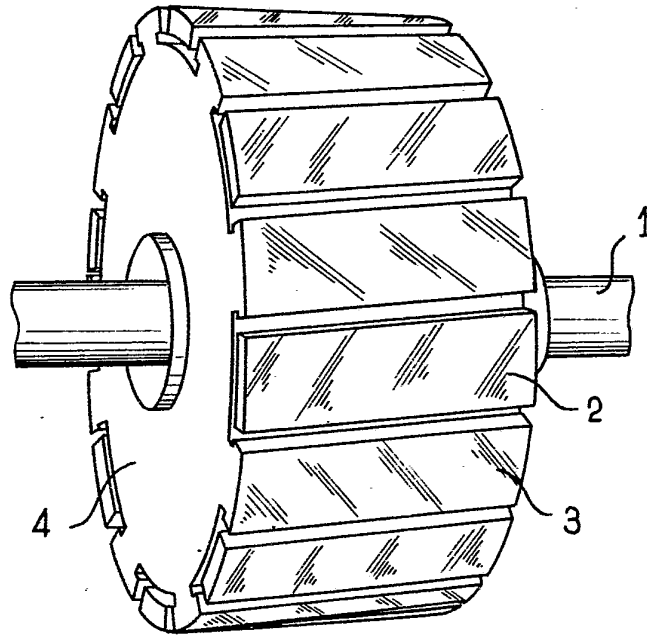


FIG. 1

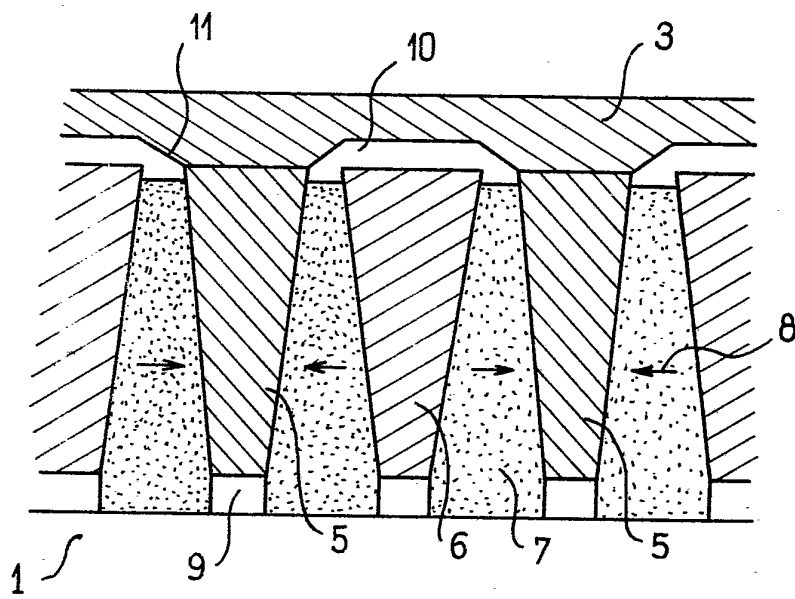


FIG. 2

2/2

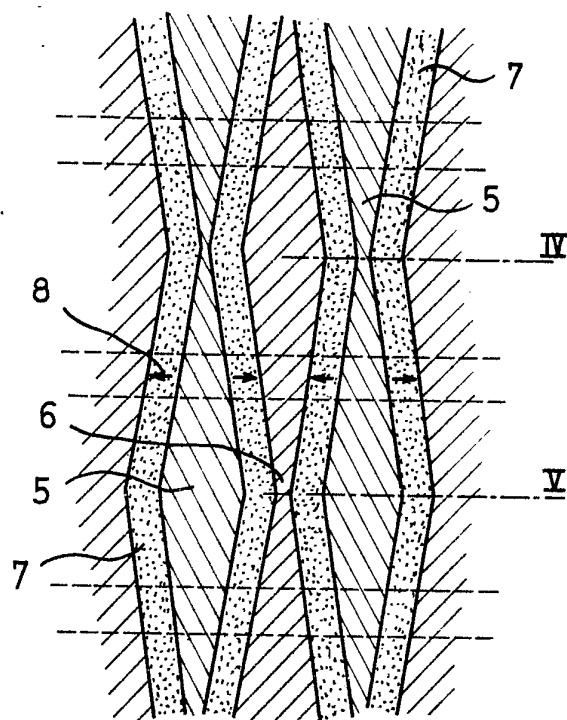


FIG. 3

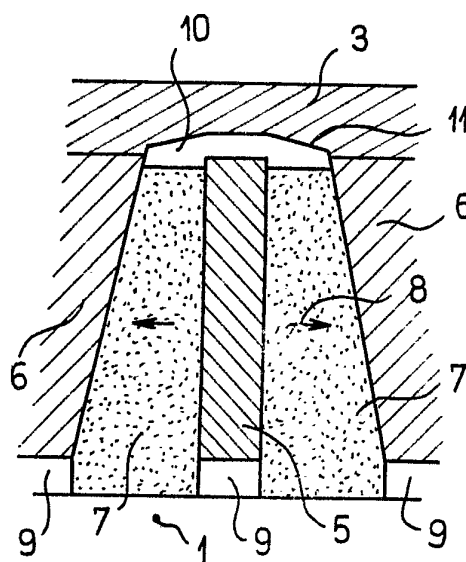


FIG. 4

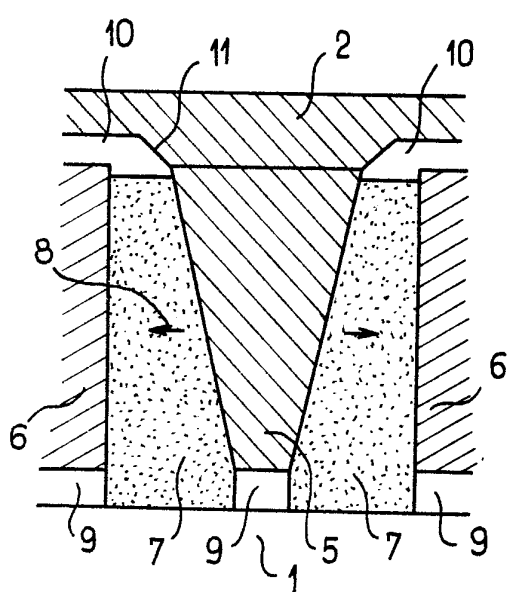


FIG. 5