

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 650 713

②1 N° d'enregistrement national :

89 10421

⑤1 Int Cl⁵ : H 02 K 1/27.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 2 août 1989.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 6 du 8 février 1991.

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

⑦1 Demandeur(s) : GEC ALSTHOM SA, Société anonyme.
— FR.

⑦2 Inventeur(s) : Jean-François Maestre ; André Regis.

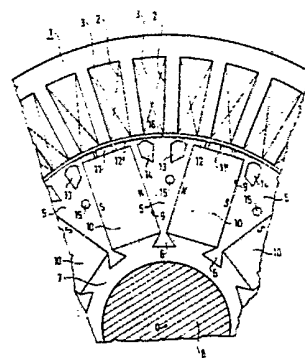
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Michel Fournier, Sospì.

⑤4 Moteur à aimants.

⑤7 L'invention concerne un moteur synchrone à aimants.
Elle a pour objet un moteur synchrone à aimants compre-
nant un stator formé de tôles 1 découpées et empilées pour
réaliser des encoches 2 pour des bobinages statoriques 3 et
un rotor formé de tôles 5 découpées et empilées de manière à
constituer des pôles magnétiques définissant des logements 9
pour des aimants permanents 10, caractérisé en ce que
chaque pôle magnétique comprend deux cornes polaires 11,
12 de longueurs inégales.

Application aux moteurs synchrones à aimants.



FR 2 650 713 - A1

MOTEUR A AIMANTS

La présente invention concerne un moteur synchrone à aimants, du type comprenant un stator bobiné multipolaires et un rotor à aimants permanents.

5 De tels moteurs ont été abondamment décrits dans la littérature technique, et on se référera par exemple aux travaux du Laboratoire d'Electrotechnique et d'Electronique Industrielle et en particulier à la référence UA-CNRS n° 847 ENSEEIHT, Toulouse.

10 Les moteurs du type précité peuvent présenter un couple de détente, dû à la présence des dents du stator; ce phénomène (en anglais: cogging) se traduit par une variation autour de la valeur moyenne du couple fourni par la machine et des vibrations et bruits au cours de son fonctionnement. Un but de la présente invention est de
15 réaliser un moteur dans lequel ces défauts sont fortement atténués et leur effet négligeable.

L'invention a pour objet un moteur synchrone à aimants comprenant un stator formé de tôles découpées et empilées pour réaliser des encoches pour des bobinages
20 statoriques et un rotor formé de tôles découpées et empilées de manière à constituer des pôles magnétiques définissant des logements pour des aimants permanents, caractérisé en ce que chaque pôle magnétique comprend deux
25 cornes polaires de longueurs inégales.

Avantageusement, les tôles du rotor comportent une queue d'arronde pour leur fixation à une couronne commune.

Les tôles du rotor comportent un trou pour le passage de tirants d'assemblage, ledit trou étant décentré
30 de manière à permettre, avec un même type de tôles, la constitution de paquets de tôles pour lesquels, par simple retournement, la position des cornes polaires longue ou courte est inversée.

De préférence, les tôles du rotor comprennent des
35 trous pour canaliser le flux magnétique dans la zone centrale du pôle.

Selon un premier mode de réalisation de l'invention, l'entrefer entre le rotor et le stator a une largeur constante.

5 En variante, l'entrefer a une largeur variable, maximale aux points de jonction de deux cornes polaires adjacentes et passant par un minimum entre ces deux positions.

Les encoches du stator sont droites.

10 L'invention sera bien comprise à la lecture de la description donnée ci-après de deux modes de réalisation de l'invention, en référence au dessin annexé dans lequel:

- la figure 1 est une vue partielle en coupe par un plan perpendiculaire à son axe de rotation d'un moteur selon un premier mode de réalisation de l'invention,

15 - la figure 2 est une vue partielle en coupe par un plan perpendiculaire à son axe de rotation d'un moteur selon une variante.

20 Dans les figures, la référence 1 désigne un stator constitué d'un empilement de tôles découpées de manière à constituer des encoches 2 pour des bobinages 3 représentés symboliquement par des croix. Les encoches ont, dans la figure, une section trapézoïdale, mais cette forme n'est pas critique et on peut donner aux encoches toute forme possible. En revanche, selon une caractéristique de
25 l'invention, les encoches sont ouvertes et droites, ce dernier mot signifiant que leur axe n'est pas incliné par rapport à l'axe du rotor.

30 Le rotor est constitué de tôles 5, empilées et serrées, et découpées de manière à constituer des pôles magnétiques. Les tôles possèdent une extrémité 6 en queue d'aronde, ce qui permet de les solidariser à une couronne en matériau amagnétique 7 présentant des découpes complémentaires. La couronne 7 est solidarisée à l'arbre 8 du moteur. Deux paquets de tôles adjacents définissent un
35 logement 9 dans lequel est placé un aimant permanent 10, dont la direction d'aimantation est azimutale, c'est dire

perpendiculaire à un plan passant par l'axe géométrique du
moteur, perpendiculaire au plan de la figure et dont la
trace est marqué O. Les aimants sont disposés de manière
que deux aimants voisins présentent des polarités nord (N)
5 ou sud (S) de même nom. Selon une caractéristique de
l'invention, les tôles magnétiques sont découpées de
manière à définir des cornes polaires 11 et 12 de longueur
inégale; on voit ainsi qu'un aimant donné est maintenu par
une corne polaire courte appartenant à un pôle donné et
10 par une corne polaire longue appartenant au pôle voisin.
Il a été observé que cette disposition permet d'éliminer,
dans une large mesure, les défauts qui ont été indiqués au
préambule de ce mémoire. Les tôles sont avantageusement
percées de trous tels que 13 et 14 dont le rôle est de
15 concentrer le flux magnétique dans la zone centrale du
pôle, ce qui favorise également un fonctionnement
tranquille du moteur. Les tôles sont assemblées entre
elles par paquets au moyen de tirants d'assemblage passant
dans des trous 15 des tôles. Ces trous sont décentrés de
20 telle sorte qu'en utilisant la même découpe pour toutes
les tôles, il suffit de retourner les tôles pour obtenir
un paquet dans lesquels les cornes polaires se trouvent en
position inversée. On réalise ainsi des moteurs en
alternant les paquets. Un paquet inversé est représenté en
25 traits tiretés et on peut distinguer la longue corne 11'
et la courte corne 12'. Dans l'exemple de la figure 1,
l'entrefer 16 entre le stator et le rotor a une largeur
constante.

La figure 2 représente une variante de réalisation
30 dans laquelle les éléments communs aux figures 1 et 2 ont
reçu les mêmes numéros de référence.

Dans cette variante, on retrouve l'inégalité de
longueur des cornes polaires référencées 21 pour la corne
longue et 22 pour la corne courte, mais celles-ci sont
35 réalisées de telle sorte que l'entrefer 16 n'a pas une
largeur constante. Cette largeur est maximale aux points

de jonction de deux cornes adjacentes et passe par un minimum au passage par le plan bissecteur du dièdre formé par deux faces d'aimants de même nom. Comme précédemment, on réalise le rotor au moyen de paquets retournés. On a figuré en traits tiretés les cornes polaires 21' et 22' d'un paquet retourner par rapport au paquet représenté en traits pleins.

Les dispositions de l'invention permettent de réaliser un moteur dans lequel le couple de détente et le bruit d'origine magnétique sont fortement réduits.

REVENDEICATIONS

- 5 1/ Moteur synchrone à aimants comprenant un stator formé de tôles (1) découpées et empilées pour réaliser des encoches (2) pour des bobinages statoriques (3) et un rotor formé de tôles (5) découpées et empilées de manière à constituer des pôles magnétiques définissant des logements (9) pour des aimants permanents (10), caractérisé en ce que chaque pôle magnétique comprend deux cornes polaires (21,22) de longueurs inégales.
- 10 2/ Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que les tôles (5) du rotor comportent une queue d'arronde pour leur fixation à une couronne commune (7).
- 15 3/ Moteur selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que les tôles (5) du rotor comportent un trou (15) pour le passage de tirants d'assemblage, ledit trou étant décentré de manière à permettre, avec un même type de tôles, la constitution de paquets de tôles pour lesquels, par simple retournement, la position des cornes polaires longue ou courte est inversée.
- 20 4/ Moteur selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les tôles (5) du rotor comprennent des trous (13,14) pour canaliser le flux magnétique dans la zone centrale du pôle.
- 25 5/ Moteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'entrefer (16) entre le rotor et le stator a une largeur constante.
- 30 6/ Moteur selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'entrefer (16) a une largeur variable, maximale aux points de jonction de deux cornes polaires adjacentes et passant par un minimum entre ces deux positions.
- 35 7/ Moteur selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les encoches (2) du stator sont droites.

1/2

FIG. 1

