

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

2 458 932

(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 12515

(54)

Machine électrique à mouvement alternatif pouvant fonctionner en tant que moteur ou en tant que générateur.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.³). H 02 K 33/18, 7/06, 35/04.

(22)

Date de dépôt..... 5 juin 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée : *République Sud-Africaine*, 6 juin 1979, n° 79/2807.

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 1 du 2-1-1981.

(71)

Déposant : VAN NIEKERK Johannes Wilhelmus, résidant en République Sud-Africaine.

(72)

Invention de : Johannes Wilhelmus Van Niekerk.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Madeuf, conseils en brevets,
3, av. Bugeaud, 75116 Paris.

La présente invention concerne une machine électrique qui, selon son mode d'utilisation, peut fonctionner en tant que moteur ou en tant que générateur, et en particulier en tant que générateur de courant de diverses formes d'onde.

E.R. Laithwaite a proposé un moteur linéaire synchrone auto-oscillant qui présente l'inconvénient d'une longueur de course excessive et qui, d'une manière plus sérieuse, est incapable de démarrer par lui-même lorsqu'il est associé à un convertisseur linéaire-rotatif.

L'invention a pour objet une machine électrique qui comprend :

- des moyens pour établir un champ magnétique,
- des moyens d'entraînement, et
- un bobinage relié aux moyens d'entraînement et déplaçable de manière alternative dans le champ magnétique, le bobinage comprenant au moins une paire de bornes pour la liaison vers un appareil qui détermine le passage d'un courant à travers le bobinage.

Supplémentairement et conformément à l'invention, les moyens formant le champ magnétique comprennent des moyens permettant d'établir un premier champ magnétique et des moyens permettant d'établir un second champ magnétique, le second champ magnétique étant sensiblement colinéaire avec le premier champ magnétique et étant de direction générale opposée à celle du premier champ magnétique, le bobinage pouvant se déplacer de manière alternative entre les premier et second champs magnétiques.

Dans le premier cas considéré, on utilise une source d'énergie électrique reliée à la paire de bornes, la relation de polarité entre la source d'énergie électrique et les premier et second champs magnétiques étant telle qu'une action motrice est induite dans le bobinage.

Selon les paramètres de la machine électrique, la source d'énergie électrique peut être une source de courant alternatif. Cependant, lorsque la source d'énergie

électrique est une source de courant continu, la machine comprend des moyens de commutation permettant de commander ou contrôler la direction de passage du courant à travers le bobinage.

5 Les moyens d'entraînement peuvent être reliés à tout dispositif qui doit être entraîné par le moteur. Les moyens d'entraînement qui assurent un mouvement alternatif peuvent être reliés directement à des dispositifs tels que des pompes à piston et cylindre, des
10 marteaux piqueurs, etc.

Cependant, si un mouvement rotatif est nécessaire, on utilise un convertisseur linéaire-rotatif, convertisseur qui est entraîné par les moyens d'entraînement alternatifs.

15 Lorsque la machine est utilisée en tant que générateur, elle comprend des organes reliés aux moyens d'entraînement pour produire le mouvement alternatif du bobinage de telle sorte qu'une force électro-motrice est induite dans ce bobinage et apparaît sur la paire de
20 bornes. Lesdits organes peuvent, par exemple, être un convertisseur rotatif-linéaire, mais il est clair que n'importe quelle source d'énergie appropriée peut être utilisée. Supplémentairement et conformément à l'invention, la machine électrique comprend au moins un noyau qui
25 fournit un trajet magnétique pour les premier et second champs magnétiques, le bobinage entourant le noyau et pouvant se déplacer de manière alternative le long de celui-ci.

Le noyau peut, pour augmenter le rendement de
30 l'installation, être réalisé à partir d'une matière de forte qualité magnétique.

Les premier et second champs magnétiques peuvent être produits à l'aide d'électro-aimants mais, dans une forme préférée de l'invention, on utilise respectivement
35 un premier et un second aimant permanent.

Conformément à l'invention, les premier et second aimants permanents sont respectivement constitués par de

premier et second aimants annulaires coaxiaux et le bobinage est situé dans l'alésage des aimants annulaires, les premier et second aimants annulaires étant de préférence respectivement formés d'un empilage d'aimants annulaires individuels. Les aimants annulaires individuels peuvent être choisis de force magnétique différente de manière à obtenir différentes caractéristiques pour la machine. Par exemple, l'utilisation d'aimants de force différente dans le mode de fonctionnement en générateur influence la forme de l'onde du courant de sortie apparaissant sur la paire de bornes alors que, dans le mode de fonctionnement en moteur, la puissance de sortie mécanique est modifiée.

Diverses autres caractéristiques de l'invention ressortent, d'ailleurs, de la description détaillée qui suit.

Une forme de réalisation de l'objet de l'invention est représentée, à titre d'exemple non limitatif, au dessin annexé.

La figure unique du dessin annexé illustre un moteur électrique conforme à la présente invention.

Le dessin montre un moteur électrique qui comprend un boîtier ou culasse magnétique 10 et un ensemble à manivelle et commutateur 12.

La culasse 10 comprend un premier empilage 14 d'aimants annulaires individuels 16 disposés en série, c'est-à-dire que les aimants adjacents présentent des faces polaires nord et sud en regard, et un empilage analogue 18 d'aimants annulaires 20. Les deux empilages 14 et 18 sont disposés avec des pôles sud opposés et établissent, ainsi, deux champs magnétiques sensiblement co-linéaires et de direction opposée. Les empilages sont séparés par l'intermédiaire d'une entretoise annulaire non magnétique 22. Les empilages ainsi assemblés sont reliés par l'intermédiaire de gros aimants 24 et 26, respectivement supérieurs et inférieurs, qui présentent les polarités indiquées au dessin et qui aident, par conséquent, à

concentrer les champs magnétiques provenant des empilages 14 et 18 à l'intérieur de l'alésage de la culasse. Pour une raison analogue, on utilise de petits noyaux 28 et 30 qui sont situés au milieu des aimants 24 et respectivement 26 et qui sont de polarité nord.

Un noyau 32 de matière magnétique est situé au milieu de l'alésage délimité dans la culasse et un bobinage 33 enroulé sur une bobine entoure le noyau. La bobine est en contact étroit avec le noyau 32 mais peut se déplacer librement par rapport à celui-ci.

Deux tiges d'entraînement 34 et 36 s'étendent depuis la bobine et sont reliées à une bielle 38 par l'intermédiaire d'une liaison 40.

La bielle 38 est reliée au mécanisme 12 par l'intermédiaire d'une broche 42. Le mécanisme comprend une manivelle 44, un arbre 46 qui est monté sur des paliers 48 et 50, un volant 52 monté sur l'arbre et une poulie de sortie 54. Un ensemble à disques 56 formant commutateur, monté sur l'arbre 46, est relié à une source de courant continu 58 et, par l'intermédiaire de lignes d'alimentation 60, à une paire de bornes 62 et respectivement 64. La paire de bornes est, à son tour, reliée au bobinage 33 par l'intermédiaire de conducteurs montés sur les tiges d'entraînement 34 et 36.

Le sens de passage du courant depuis la source 58 vers le bobinage 33, par l'intermédiaire des lignes 60, est contrôlé ou commandé par l'intermédiaire de l'ensemble formant commutateur 56 en relation de la polarité du champ magnétique à l'intérieur de la culasse 10 et de la position géométrique du bobinage 33, et cela en accord avec les lois électromagnétiques bien connues, pour produire une action motrice sur le bobinage 33. Le bobinage 33 se déplace ainsi de manière alternative le long du noyau 32 et l'action de manivelle du mécanisme 12 convertit le mouvement linéaire du bobinage 33 en un mouvement rotatif qui peut être prélevé au niveau de la poulie 54.

Dans un essai effectué sur un petit modèle du

moteur selon l'invention, on a obtenu une vitesse de 700 tours par minute à la sortie du mécanisme à manivelle. La puissance de sortie, mesurée par un test au frein de Prony, était de 2,2 watts. La tension d'entrée était de 6,75 volts et le courant d'entrée de 1,5 ampères. L'énergie d'entrée était ainsi de 10,125 watts et le moteur présentait un rendement d'ensemble de $2,2/10,125 = 22 \%$.

Pour des motifs de comparaison un essai semblable a été réalisé sur un petit moteur à courant continu de type habituel. Avec une tension d'entrée de 9 volts, le moteur tirait 0,4 ampères, c'est-à-dire 3,6 watts. La vitesse de sortie était de 600 tours par minute et la puissance de sortie de 0,47 watts, donnant un rendement de $0,47/3,6 = 13 \%$.

Il est clair que, si le moteur conforme à l'invention n'est utilisé que dans le mode linéaire, les pertes par friction dans le mécanisme 12 sont alors éliminées et le rendement est augmenté.

Si la machine est utilisée en tant que générateur, alors le bobinage 33 peut être déplacé de manière alternative par l'intermédiaire du mécanisme 12. Un signal de sortie alternative est obtenu sur la paire de contacts 62 et 64 et ce signal peut être redressé, le cas échéant, par l'intermédiaire de l'ensemble formant commutateur.

La vitesse du moteur est facilement contrôlée ou commandée en faisant varier la tension de la source 58 appliquée au bobinage 33, et la vitesse de l'arbre 46 peut être pratiquement commandée ou contrôlée depuis des dizaines de tours par minute jusqu'à des vitesses de l'ordre de milliers de tours par minute. Un autre aspect de l'invention est que deux culasses 10, ou davantage, peuvent être reliées selon des configurations en V par exemple pour entraîner un seul mécanisme 12 de manière à obtenir une puissance de sortie sensiblement constante.

Il a également été trouvé en pratique que la machine, en cours de fonctionnement, ne dissipait qu'une chaleur minimale.

REVENDICATIONS

1 - Machine électrique, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- des moyens pour établir un champ magnétique,
- 5 - des moyens d'entraînement, et
- un bobinage relié aux moyens d'entraînement et déplaçables de manière alternative dans le champ magnétique, le bobinage comprenant au moins une paire de bornes pour la liaison à un appareil qui détermine le passage d'un courant à travers le bobinage.

2 - Machine électrique selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens formant le champ magnétique comprennent des moyens permettant d'établir un premier champ magnétique et des moyens permettant d'établir un second champ magnétique, le second champ magnétique étant sensiblement co-linéaire avec le premier champ magnétique et étant de direction générale opposée à celle du premier champ magnétique, le bobinage pouvant se déplacer de manière alternative entre les premier et second champs magnétiques.

3 - Machine électrique selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comprend une source d'énergie électrique reliée à la paire de bornes, la relation de polarité entre la source d'énergie électrique et les premier et second champs magnétiques étant telle qu'une action motrice est induite dans le bobinage.

4 - Machine électrique selon la revendication 3, caractérisée en ce que la source d'énergie électrique est une source de courant continu et comprend des moyens de commutation pour commander ou contrôler la direction du passage du courant à travers le bobinage.

5 - Machine électrique selon l'une des revendications 3 et 4, caractérisée en ce qu'elle comprend un convertisseur linéaire-rotatif qui est entraîné par les moyens d'entraînement alternatif.

6 - Machine électrique selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle comprend des organes reliés

aux moyens d'entraînement pour produire un mouvement alternatif du bobinage de telle sorte qu'une force électro-motrice est induite dans ce bobinage et apparaît sur la paire de bornes.

5 7 - Machine électrique selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un noyau qui fournit un trajet magnétique pour les champs magnétiques, le bobinage entourant le noyau et pouvant se déplacer de manière alternative le long de
10 celui-ci.

8 - Machine électrique selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisée en ce que les moyens permettant d'établir les premier et second champs magnétiques comprennent, respectivement, un premier et un second
15 aimant permanent.

9 - Machine électrique selon la revendication 8, caractérisée en ce que les premier et second aimants permanents sont respectivement formés par de premier et second aimants annulaires coaxiaux et en ce que le bobinage est placé dans l'alésage des aimants annulaires.
20

10 - Machine électrique selon la revendication 9, caractérisée en ce que les premier et second aimants annulaires sont respectivement formés par un empilage d'un ensemble d'aimants annulaires individuels.

