

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 556 519**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **83 19669**

⑤1 Int Cl⁴ : H 02 K 15/02, 1/28, 21/08.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 8 décembre 1983.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 24 du 14 juin 1985.

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

⑦1 Demandeur(s) : *PRECISION MECANIQUE LABINAL, so-
ciété anonyme.* — FR.

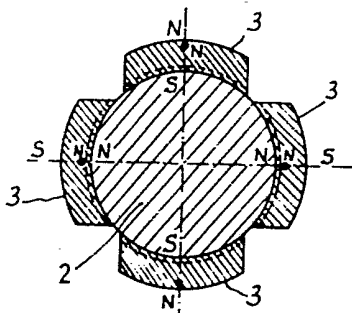
⑦2 Inventeur(s) : Albert Lionel Rolland.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Michel Lemoine.

⑤4 Perfectionnement aux machines à aimants et notamment aux machines à aimants au rotor et procédé de fabrication de pièces de ces machines.

⑤7 Conformément à l'invention, l'aimant, du type aimant sa-
marium-cobalt, est fixé sur son support 2 par brasage, après
quoi les aimants 3 sont réaimantés.



Perfectionnement aux machines à aimants et notamment
aux machines à aimants au rotor et procédé
de fabrication de pièces de ces machines.

La présente invention a trait à un perfectionnement aux machines à aimants et notamment aux machines à aimants au rotor, comme par exemple les génératrices électriques de hautes performances, ainsi qu'à un procédé
5 de fabrication de pièces, rotors ou stators de ces machines.

Le problème de la fixation des aimants sur les appareils ou machines électriques a été en général résolu par la mise en oeuvre de moyens mécaniques de fixation ou de blocage. De telles fixations exigent cependant dans
10 tous les cas un accroissement de poids ou d'encombrement qui devient une véritable gêne dans le cas, par exemple, de rotors à aimants dans des machines très performantes.

Une autre solution qui a été utilisée, consiste à coller les aimants sur leurs supports par l'intermédiaire
15 de colles qui ont été développées ces dernières années. Cependant, le collage ne peut pas résister à des températures moyennement élevées, par exemple de 200°C, que l'on peut rencontrer dans les machines tournantes. En outre,

il ne se prête pas à une vérification soigneuse de la qualité de la liaison, par exemple par investigation aux rayons X.

Grâce à la mise au point d'aimants de hautes performances, comme par exemple certains aimants métalliques moulés ou surtout les aimants frittés du type terre rare-cobalt, on met actuellement au point des machines tournantes, et notamment des génératrices à aimants au rotor, très performantes, dans lesquelles les rotors sont entraînés à des vitesses de rotation très élevées, atteignant par exemple des vitesses périphériques de 150 à 200 m/s, dans une ambiance de température élevée. Le collage des aimants est exclu dans de telles circonstances et l'on a donc recours aux moyens de fixation mécanique malgré la nature fragile de ces aimants. D'une façon générale, les aimants sont maintenus sur le rotor par une frette métallique périphérique qui, en raison des vitesses de rotation atteintes, doit présenter une épaisseur importante qui diminue d'autant l'entrefer et limite les performances de la machine.

La présente invention se propose de remédier à ces inconvénients et d'apporter des perfectionnements aux machines à aimants et notamment aux machines à aimants au rotor à grandes vitesses de rotation utilisant des aimants modernes, notamment du type à terre rare.

L'invention a pour objet un perfectionnement aux machines à aimants et notamment aux machines à aimants au rotor, utilisant des aimants modernes de hautes performances, tels que notamment des aimants frittés terre rare-cobalt, par exemple samarium-cobalt, caractérisé en ce que le ou les aimants sont brasés sur son ou leurs supports.

Par brasage, on entend dans la présente invention l'opération consistant à relier une face de l'aimant à la face correspondante présentée par son support métallique à température de fusion nettement inférieure à celle dudit

- 3 -

support. Il peut s'agir d'un brasage proprement dit par capillarité, d'un brasage par bain liquide, soudobrasage ou soudage par apport d'un tel matériau métallique.

L'idée de fixer par brasage des aimants tels
5 que les aimants terre rare-cobalt s'avère surprenante car l'opération de brasage entraîne une augmentation locale importante de température qui provoque un échauffement de l'aimant qui tend à le démagnétiser au moins partiellement et le plus souvent totalement et à provoquer des
10 modifications et apparitions de contraintes réputées néfastes.

Dans une variante, le brasage peut être remplacé par un soudage par faisceau électronique ou par laser.

De façon surprenante, l'invention a permis de
15 montrer que les aimants, ainsi fixés par brasage, peuvent être remagnétisés en place, si nécessaire, sans la moindre difficulté par simple application d'un champ magnétique convenable.

Par ailleurs, on constate que les aimants frittés
20 brasés sur leurs supports restent fixés même pour les plus grands efforts, l'aimant se fracturant avant que le brasage ne cède.

L'invention est particulièrement adaptée à la fabrication de rotors à aimants tangentiels, c'est-à-dire
25 dont les faces périphériques des aimants forment les pôles inducteurs, sans présence de pièces polaires. Dans de tels rotors, par exemple pour génératrices de hautes performances à grande vitesse de rotation, il est ainsi possible de supprimer la frette cylindrique périphérique épaisse
30 auparavant nécessaire. Le cas échéant, on peut simplement maintenir un fourreau cylindrique extrêmement mince autour des aimants du rotor, de façon à éviter les projections de particules se détachant des aimants, ce fourreau n'intervenant que de façon négligeable dans la définition de
35 l'entrefer.

- 4 -

De préférence, les aimants brasés sont des aimants frittés à terres rares, par exemple terre rare-cobalt tel que samarium-cobalt Sm-Co 5 ou Sm-Co 17.

La température de brasage est en général supérieure à 300°C. Elle dépend des brasures utilisées mais dans chaque cas particulier, on choisira une brasure à température de fusion nettement supérieure à la température qui risque d'être atteinte dans la machine tournante.

Les brasures utilisées sont des brasures du commerce qui doivent avoir un grand pouvoir mouillant.

A titre d'exemple, on peut citer les brasures :

- CASTOLIN 1802, vendue par la société française CASTOLIN à CHATILLON sous BAGNEUX fondant vers 740°C et adhérant et coulant bien lorsque l'aimant et son support atteignent la température de 620°C environ.

- LASTEK 31 vendue par la société française LASTEK à EVRY.

- LYON-ALEMAND T117 vendue par la société française COMPTOIR LYON-ALLEMAND LOUYOT et Cie à PARIS

L'invention a également pour objet un procédé de fabrication de pièces de machines à aimants, et notamment de statots et surtout rotors, caractérisé en ce que l'on fixe l'aimant tel que défini auparavant, notamment un aimant cobalt-lanthanide, sur son support par fusion métallique, notamment par brasage.

En variante, l'aimant peut également être fixé par soudage électronique ou au laser.

Si l'aimant a été désaimanté totalement ou partiellement, on le réaimante après brasure conformément à une caractéristique avantageuse de l'invention. Il suffit pour cela de réaliser un aimanteur tout à fait usuel dont les deux pièces polaires sont adaptées, par leur forme, aux formes des faces apparentes des aimants. D'une façon générale, des intensités magnétiques de 1,5 à 2 Tesla sont suffisantes.

Selon une autre forme de réalisation avantageuse de l'invention, on peut, pour éviter la désaimantation de l'aimant, traiter la surface à fixer de l'aimant et

de son support pour la rendre compatible avec une brasure à l'étain ou au plomb.

Ces traitements peuvent consister en /^{dépôts} métalliques

On peut par exemple argenter ou cuivrer lesdites
5 surfaces par des traitements électrolytiques.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante, faite à titre d'exemple non limitatif, et se référant au dessin annexé dans lequel :

- 10 - la figure 1 représente une vue en élévation d'un rotor à quatre aimants,
 - la figure 2 représente une coupe A-A de la figure 1.

Le rotor représenté sur le dessin présente, outre
15 son axe 1 avec ses portées 1a, 1b, un noyau d'acier doux 2 de forme cylindrique. Sur ce noyau sont fixés quatre aimants 3 en Sm-Co 5, dont les polarités apparaissent sur la figure 2. Les faces intérieures de ces aimants 3 sont cylindriques concaves et épousent la forme cylindrique
20 du noyau 2 qui forme leur support.

Après nettoyage, dégraissage, lavage et séchage, les aimants 3 et le noyau 2 sont chauffés à 600 °C environ . La brasure, CASTOLIN 1802 est appliquée aux deux pièces. On laisse ensuite l'ensemble se refroidir
25 lentement. Le rotor ainsi constitué est ensuite réaimanté par un aimanteur dont les deux pièces polaires épousent les formes extérieures cylindriques de deux aimants 3 consécutifs. L'aimantation se fait pendant une fraction de seconde avec une intensité de 1,8 Tesla.

30 Le rotor représenté, dont le diamètre de noyau 2 est de 28 mm, est ensuite entouré d'un fourreau cylindrique amagnétique de 0,5 mm d'épaisseur.

Bien entendu, les faces intérieures des aimants peuvent avoir d'autres formes, par exemple planes auquel
35 cas le noyau présente des méplats correspondants.

REVENDICATIONS

1. Perfectionnement aux machines à aimants, et notamment aux machines à aimants au rotor, utilisant des aimants modernes de haute performance, tels que des aimants frittés terre rare-cobalt, caractérisé en ce que le ou
5 les aimants sont fixés sur son rouleur support par brasage ou soudure à faisceau électronique ou laser.
2. Perfectionnement selon la revendication 1, caractérisé en ce que la température de brasage est supérieure à 300°C.
- 10 3. Perfectionnement selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'on utilise une soudure fondant vers 740°C, du type CASTOLIN 1802.
4. Procédé de fabrication de pièces de machines à aimants, et notamment de stators et rotors, caractérisé
15 en ce que l'on fixe un aimant moderne de haute performance, tel que notamment un aimant fritté terre rare-cobalt, sur son support par brasage ou fusion métallique équivalente, tel que soudage électronique ou laser.
5. Procédé selon la revendication 4,
20 caractérisé en ce que l'on réaimante l'aimant fixé sur son support.
6. Procédé selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que l'on traite la surface fixée de l'aimant pour la rendre compatible avec une brasure à
25 l'étain ou au plomb.
7. Procédé selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que l'on argente ou cuivre la surface fixe de l'aimant et de son support.

1/1

