

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-45897

(P2010-45897A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.
H02K 1/18 (2006.01)F I
H02K 1/18テーマコード (参考)
5H601

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-207134 (P2008-207134)
(22) 出願日 平成20年8月11日 (2008.8.11)(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(74) 代理人 100103333
弁理士 菊池 治
(74) 代理人 100081732
弁理士 大胡 典夫
(72) 発明者 藤田 真史
東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社
東芝内
(72) 発明者 徳増 正
神奈川県横浜市鶴見区末広町二丁目4番地
東芝テクノコンサルティング株式会社内

最終頁に続く

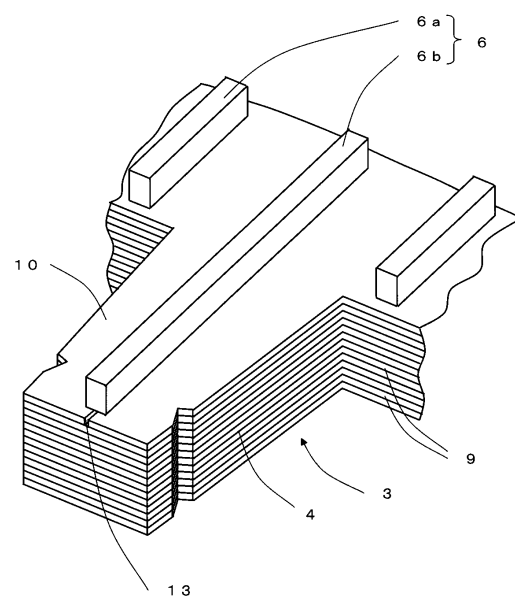
(54) 【発明の名称】 回転電機の電機子

(57) 【要約】

【課題】簡易な構成で、内側間隔片から電機子鉄心部への磁束の移行によって発生する渦電流損失を減少できる回転電機の電機子を提供する。

【解決手段】抜き板鉄心3は、ティース4およびスロットが周方向に交互に配列され形成された複数の扇形の抜き板を周方向に環状に突き合わせたものを、軸方向に所定の間隔毎に径方向の通風ダクトを形成するように積層して構成する。端板10は、抜き板鉄心3の通風ダクト側端面に介挿され抜き板に形成されたティースおよびスロットが一致するようにティースおよびスロットを形成する。内側間隔片6は、端板10に形成されたティースに抜き板鉄心半径方向に延びるように設けられ、通風ダクトにおいて冷媒を抜き板鉄心の半径方向に流通させる。端板10のティース4に抜き板鉄心半径方向に延びる間隙部13を形成し、間隙部13を跨ぐように内側間隔片6bを配設する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

磁性材からなり、ティースおよびスロットが周方向に交互に配列され形成された複数個の扇形の抜き板を周方向に環状に突き合わせたものを、軸方向に所定の間隔毎に径方向の通風ダクトを形成するように積層して構成した抜き板鉄心と、

この抜き板鉄心のスロットに配設された電機子巻線と、

前記抜き板鉄心の通風ダクト側端面に介挿され前記抜き板に形成されたティースおよびスロットが一致するようにティースおよびスロットが形成された端板と、

前記端板に形成されたティースに抜き板鉄心半径方向に延びるように設けられ、前記通風ダクトにおいて冷媒を前記抜き板鉄心の半径方向に流通させるよう形成した磁性材からなる複数個の内側間隔片と、

を備えた回転電機の電機子において、

前記端板のティースに抜き板鉄心半径方向に延びる間隙部を形成し、当該間隙部を跨ぐように内側間隔片を配設したことを特徴とする回転電機の電機子。

【請求項 2】

前記間隙部は、前記端板のティース内径側先端部から、ティース長さの $2/3 \sim 1$ の範囲に形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の回転電機の電機子。

【請求項 3】

磁性材からなり、ティースおよびスロットが周方向に交互に配列され形成された複数個の扇形の抜き板を周方向に環状に突き合わせたものを、軸方向に所定の間隔毎に径方向の通風ダクトを形成するように積層して構成した抜き板鉄心と、

この抜き板鉄心のスロットに配設された電機子巻線と、

前記抜き板鉄心の通風ダクト側端面に介挿され前記抜き板に形成されたティースおよびスロットが一致するようにティースおよびスロットが形成された端板と、

前記端板に形成されたティースに抜き板鉄心半径方向に延びるように設けられ、前記通風ダクトにおいて冷媒を前記抜き板鉄心の半径方向に流通させるよう形成した磁性材からなる複数個の内側間隔片と、

を備えた回転電機の電機子において、

前記端板はティースが隣接する端板の周方向突合せ部となるように形成するとともに、前記端板の突合せ部にて互いに隣接する端板同士の間に関隙部を形成するように環状に形成し、前記端板の突合せ部に形成された前記間隙部のうち少なくともティースに形成された間隙部を跨ぐように内側間隔片を配置したことを特徴とする回転電機の電機子。

【請求項 4】

前記端板のティースより外径側の突合せ部は、ティースにおける突合せ部に対して周方向に傾きを設けて形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の回転電機の電機子。

【請求項 5】

前記端板の突合せ部は、前記端板のティースより外径側の突合せ部の周方向傾き角がティースにおける突合せ部に対して、 0.5 度以上となるように形成したことを特徴とする請求項 4 に記載の回転電機の電機子。

【請求項 6】

前記内側間隔片は、前記端板のティースにおいて前記間隙部を覆うように配設するとともに、前記ティースより外径側において、ティースに配設した内側間隔片に対して 0.5 度以上周方向に傾けて配設したことを特徴とする請求項 3 に記載の回転電機の電機子。

【請求項 7】

前記間隙部に、樹脂を充填したことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の回転電機の電機子。

【請求項 8】

前記樹脂に、磁性粉を混入させたことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の回転電機の電機子。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は回転電機の電機子に係り、特に電機子鉄心が積層体に形成され、かつこの電機子鉄心に通風ダクトを形成するための内側間隔片を備えた回転電機の電機子に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の回転電機の電機子について、図10ないし図14を参照して説明する。

【0003】

図10は従来の回転電機の電機子の主要構成を示す縦断面図、図11は図10における電機子の部分横断面図、図12は図10における電機子の抜き板鉄心の一部を示す部分斜視図、図13は図10における抜き板鉄心の端板1枚の形状を示す平面図である。

10

【0004】

図10に示すように、回転電機の電機子は、図示しない回転子の軸方向に互いに間隔を保って配置される抜き板鉄心3および通風ダクト2を備えている。この抜き板鉄心3は、略扇形の珪素鋼板から成る抜き板9を、所定数量を回転電機の円周方向に環状に配置し、図示しない回転子の軸方向に所定数積層して構成される。

【0005】

この抜き板鉄心3にはティース(歯部)4およびスロット5が内周に沿って周方向に交互に並ぶように形成されており、略扇形に分割されている。分割される位置は、図13に示すように、スロット5もしくはスロット5とティース4の境界部とするのが一般的である。一方、通風ダクト2は抜き板鉄心3の積層方向相互間に所定の間隔をおいて、抜き板と同形状に形成された端板10に半径方向に内側間隔片6を配設して構成される。この内側間隔片6は鉄鋼材料からなり、スロット底部7から電機子鉄心1の外周方向に延びる内側間隔片6aとティース4の先端部から電機子鉄心1の外周方向に延びる内側間隔片6bとからなる。

20

【0006】

この場合、長年の運転により電機子鉄心1の締付力が減少した場合に、回転子の磁気吸引力や鉄心の磁気振動などにより、内側間隔片6が脱落しないように、内側間隔片6bは、抜き板9と同じ珪素鋼板で構成するか、あるいは別の鉄板で構成した、抜き板9と同一形状の端板10に点溶接等によって取り付けられるのが一般的である。

30

【0007】

また、電機子鉄心1の抜き板鉄心3のスロット5内には、電機子巻線8が介挿されている。この電機子巻線8は楔11によって抜き板鉄心3のスロット5内に固定される。通常、電機子巻線8は下側電機子巻線8aと上側電機子巻線8bとで構成される。

【0008】

ところで、回転電機においては、運転中、特に、電機子鉄心1の電機子巻線8において電気抵抗に基づくジュール熱が発生する。この発熱を抑制するために、通常、回転電機の回転子側から通風ダクト2の径方向にかけて冷媒を流動させ、電機子巻線8および隣接する抜き板鉄心3に生じた熱を奪って冷却するようにしている。

【0009】

40

このとき、冷媒は図示しない回転子に近いティース4から通風ダクト2内に流入し、電機子巻線8および隣接する抜き板9からなる抜き板鉄心3を冷却し、内側間隔片6aにより分流されて通風ダクト2の抜き板鉄心外径側に流れ、電機子鉄心1の外周方向に流出して行く。この冷媒は電機子鉄心1の外径側から回転電機外部の図示しない冷却器に導かれ、そこで熱交換されて冷却された冷媒が再び冷却のために回転電機内に戻入され循環する。

【特許文献1】特公昭60-34339号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

50

ところで、回転電機運転中の磁束の関係をみると、鉄鋼材料からなる内側間隔片 6 b に回転子側から入射した磁束は、内側間隔片 6 b に沿って抜き板鉄心 3 の径方向に移動しながら、抜き板鉄心 3 の軸方向に入射し、その後、ティース 4 より外径側で周方向に向きを変えて抜き板鉄心 3 内を通り、図示しない界磁磁極側に達する。

【 0 0 1 1 】

ところが、この構成では内側間隔片 6 b を通る磁束が、電機子鉄心 1 の抜き板鉄心 3 へ移行する時に、抜き板鉄心 3 の積層方向と直角に入ることになり、抜き板鉄心 3 内に渦電流を誘導してしまい、損失（渦電流損）を発生する。特に、内側間隔片 6 b を取り付けている端板 1 0 には大きな渦電流が流れ、損失も大きくなる。

【 0 0 1 2 】

さらに、この渦電流損は内側間隔片 6 b の磁束に対する磁気抵抗を等価的に大きくし、内側間隔片 6 b の磁束が減少する。

【 0 0 1 3 】

このように、上述した従来の構成では、抜き板鉄心 3 と内側間隔片 6 b の接合部分等で局所的な温度上昇が発生すると共に、内側間隔片 6 b の磁束が有効に活用できないという課題があった。

【 0 0 1 4 】

そこで、特許文献 1 のように、内側間隔片を非磁性体の中空棒と、この中空棒内に挿入された複数本の磁性体細線により構成するとともに、内側間隔片の外周側に、電機子鉄心の反回転子側の面と磁性体細線とを磁氣的に連結する磁気通路片を設けることによって、内側間隔片から鉄心への磁束移行を小さくすることが行なわれている。

【 0 0 1 5 】

しかしながら、この方法では、内側間隔片の構造が複雑となり、従来の方法に比べて製作効率が大きく低下し、かつ製造コストも増大するという課題があった。

【 0 0 1 6 】

そこで、本発明においては、簡易な構成で、内側間隔片から鉄心部への磁束の移行によって発生する渦電流損失を減少できる回転電機の電機子を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 7 】

上記の目的を達成するために、本発明に係る回転電機の電機子の一つの態様は、磁性材からなり、ティースおよびスロットが周方向に交互に配列され形成された複数の扇形の抜き板を周方向に環状に突き合わせたものを、軸方向に所定の間隔毎に径方向の通風ダクトを形成するように積層して構成した抜き板鉄心と、この抜き板鉄心のスロットに配設された電機子巻線と、前記抜き板鉄心の通風ダクト側端面に介挿され前記抜き板に形成されたティースおよびスロットが一致するようにティースおよびスロットが形成された端板と、前記端板に形成されたティースに抜き板鉄心半径方向に延びるように設けられ、前記通風ダクトにおいて冷媒を前記抜き板鉄心の半径方向に流通させるよう形成した磁性材からなる複数の内側間隔片と、を備えた回転電機の電機子において、前記端板のティースに抜き板鉄心半径方向に延びる間隙部を形成し、当該間隙部を跨ぐように内側間隔片を配設したことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、本発明に係る回転電機の電機子の他の一つの態様は、磁性材からなり、ティースおよびスロットが周方向に交互に配列され形成された複数の扇形の抜き板を周方向に環状に突き合わせたものを、軸方向に所定の間隔毎に径方向の通風ダクトを形成するように積層して構成した抜き板鉄心と、この抜き板鉄心のスロットに配設された電機子巻線と、前記抜き板鉄心の通風ダクト側端面に介挿され前記抜き板に形成されたティースおよびスロットが一致するようにティースおよびスロットが形成された端板と、前記端板に形成されたティースに抜き板鉄心半径方向に延びるように設けられ、前記通風ダクトにおいて冷媒を前記抜き板鉄心の半径方向に流通させるよう形成した磁性材からなる複数の内側間隔片と、を備えた回転電機の電機子において、前記端板はティースが隣接する端板の周方

10

20

30

40

50

向突合せ部となるように形成するとともに、前記端板の突合せ部にて互いに隣接する端板同士の間には間隙部を形成するように環状に形成し、前記端板の突合せ部に形成された前記間隙部のうち少なくともティースに形成された間隙部を跨ぐように内側間隔片を配置したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、回転電機の運転時において、内側間隔片を通過する磁束が抜き板鉄心に移行する際に端板に誘起される渦電流が、間隙部によって流路を分断されるため、渦電流損失を低減することができ、機器効率を向上させることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明に係る回転電機の電機子の第1の実施形態について、図面を参照して説明する。

【0021】

[第1の実施形態]

本発明の第1の実施形態について図1ないし図5を参照して説明する。ここで、前述の従来技術と共通の部分には共通の符号を付して、重複説明は省略する。

【0022】

図1は本発明に係る第1の実施形態の回転電機の電機子における抜き板鉄心の一部を示す部分斜視図、図2は図1における抜き板鉄心の端板の一部を示す部分平面図、図3は図2の抜き板鉄心の端板に内側間隔片を取り付けた状態を示す図である。また、図4は第1の実施形態の回転電機の電機子の抜き板鉄心の端板のティースにおいて内側間隔片を配設した状態を示す部分断面図、図5は第1の実施形態の回転電機の電機子の抜き板鉄心の端板の周方向突合せ部において内側間隔片を接合した状態を示す部分断面図である。

【0023】

図1において、略扇形の抜き板9を円環状に突き合わせたものを軸方向に通風ダクトが形成されるように所定間隔毎に内側間隔片6を配設して積層してなる抜き板鉄心3の積層端部には抜き板9と同形状の端板10が配設されている。内側間隔片6は、ティース4から端板10の外径側およびスロット底部7から端板10の外周側にかけて、磁性材からなる内側間隔片6a、6bが端板10の径方向に放射状に設けられて構成されている。この内側間隔片6a、6bは断面矩形に形成されているが、I型鋼を用いるなど、横断面の形状は問わない。

【0024】

この内側間隔片6a、6bは端板10に点溶接等の方法で接合されている。また、端板10のティース4には、スリット（間隙部）13が形成されている。

【0025】

図2に示すように、スリット13の長さはティース4aの長さに対して、3分の2から1の範囲の長さに形成されている。また、ティース4aに設けられる内側間隔片6は、図3に示すように、端板10のティース4bの突合せ部14を跨いで設けられる内側間隔片6b、ティース4aに設けられたスリット13を跨ぐように設けられた内側間隔片6bs、およびスロット底部7付近から端板10の外径側にかけて配設された内側間隔片6aで構成されている。

【0026】

図4は第1の実施の形態に係る抜き板鉄心3のティース4a近傍の横断面図を示すものであり、端板10（10x、10y）のティース4aにスリット13を設け、内側間隔片6bsがスリット13を跨ぐように設置した状態を示している。内側間隔片6bは、例えば、端板10xに点溶接等による溶接部15で取り付けられている。端板10xに対向して設けられた端板10y側には通常は固定されることはなく、特に溶接等は施されていないが、もちろん、端板10y側に点溶接を行なっても良い。

【0027】

10

20

30

40

50

また、図 2 および図 3 に示すように、本実施形態においては、端板 10 の周方向の突合せ部 14 は、図 13 に示した従来例のようにスロット 5 でなく、ティース 4 に設けられており、内側間隔片 6 b はティース 4 に設けられた端板 10 x、10 y の周方向の突合せ部 14 を跨ぐように配設されている。

【0028】

図 5 は第 1 の実施の形態に係る端板 10 a、10 b、10 c、10 d のティース 4 a の周方向突合せ部 14 近傍における内側間隔片 6 b と端板の接合状況を示す横断面図を示しており、突合せ部 14 を跨ぐように配設された内側間隔片 6 b は、端板 10 a に点溶接等による溶接部 15 で取り付けられている。電機子鉄心 1 の組立ての際は、図の右側の端板 10 b を先に置き、その隣に端板 10 a を乗せる。端板 10 a、10 b と対向して設けられた端板 10 c、10 d 側には、特に溶接等は施されていないが、もちろん、端板 10 c、10 d についても点溶接を行なっても良い。

10

【0029】

本実施の形態は上記構成からなり、回転電機の運転時、内側間隔片 6 b、6 b s を通過する磁束が抜き板鉄心 3 に移行する際に端板 10 a、10 b、10 c、10 d に誘起される渦電流は、スリット 13 によって流路を分断されて抑制されるため、渦電流損失を低減することができる。

【0030】

図 9 に、450 MVA 級タービン発電機において 3 次元磁界解析によって計算した磁性材からなる内側間隔片 6 b s に生じる渦電流密度の径方向分布の一例を示した。

20

【0031】

このグラフから判るように、内側間隔片 6 b s 内の渦電流密度はティース 4 先端から少し内側に入った位置で最大となり、スロット底部に近づくに従って小さくなっている。内側間隔片 6 b s から抜き板鉄心 3 に移行する磁束の量も図 9 の渦電流密度に応じて変るが、径方向位置の 67% から 100%、すなわち、ティース長さの 3 分の 2 から 1 の範囲では、渦電流密度はピーク値の半分以下になっている。端板 10 に設けるスリット 13 の長さは短い方が鉄心の剛性を強くでき、製造コストを抑えることもできるため、渦電流の抑制を効果的に行なうことを考え合わせると、スリットの長さをティース長さの 3 分の 2 から 1 の範囲にすることで、効果的に端板 10 で発生する渦電流損失を抑制することができる。

30

【0032】

また、端板 10 の周方向の突合せ部 14 がティース 4 b にあって、内側間隔片 6 b がこの突合せ部を跨ぐように設置されているため、内側間隔片 6 b に入った磁束が抜き板鉄心 3 に移行する際に端板 10 に誘起される渦電流は、端板 10 の周方向の突合せ部 14 によって流路を分断されることで抑制されるため、渦電流損失を低減することができる。

【0033】

本実施の形態によれば、内側間隔片 6 b、6 b s から磁束が抜き板鉄心 3 に移行する際に端板 10 に誘起される渦電流損失が増大するのを抑えることができ、機器効率をより向上させることが可能になる。

【0034】

40

[第 2 の実施形態]

つぎに、本発明の第 2 の実施形態について図 6 を参照して説明する。

【0035】

図 6 は第 2 の実施形態に係る回転電機の電機子の抜き板鉄心の端板に内側間隔片を配設した状態を示す部分構成を示す図である。第 1 の実施形態と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。なお、図 6 においては、内側間隔片 6 a、6 b、6 b s を破線で示す。

【0036】

図 6 において、端板 10 の突合せ部 14 はティース 4 b の内径側から外径側に延びている。ティース 4 b より端板 10 の外径側において、スロット底部 7 とほぼ同一の周方向位

50

置に相当する突合せ部 1 4 a の位置から、ティース 4 b における突合せ部 1 4 b に対して周方向に傾きを設けてティース 4 b の端板外径側に突合せ部 1 4 c が形成されており、端板 1 0 外径側においては内側間隔片 6 b と突合せ部 1 4 c とがずれた構造になっている。

【 0 0 3 7 】

このような構造であるので、内側間隔片 6 b は端板 1 0 の外径側で端板 1 0 との接触面積が大きくなる。そのため、電機子鉄心 1 の締付力が増加し、回転電機の信頼性をより高めることができる。

【 0 0 3 8 】

なお、突合せ部 1 4 c の端板 1 0 の外径側での傾き角度は、ティース 4 b における突合せ部 1 4 b に対して 0 . 5 度以上ずれていれば、ティース 4 b より外径側にある内側間隔片 6 b の約半分の長さが、突合せ部 1 4 c に接することなく、端板 1 0 を押えることができる。

【 0 0 3 9 】

[第 3 の実施形態]

つぎに、本発明の第 3 の実施形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 4 0 】

図 7 は本発明の第 3 の実施形態の回転電機の電機子の抜き板鉄心の端板に内側間隔片を配設した状態を示す部分構成図である。第 1、第 2 の実施形態と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。なお、図 7 においては、内側間隔片 6 a、6 b、6 c、6 d を破線で示す。

【 0 0 4 1 】

図 7 において、端板 1 0 の突合せ部 1 4 はティース 4 b の先端部から端板 1 0 の外径側端部にかけて直線状に形成されており、内側間隔片 6 c はティース 4 b の内径側端部から外径側に沿ってティース 4 b の根元部付近までは突合せ部 1 4 の隙間を跨ぐように設けられ、ティース 4 の根元部よりも外径側で、周方向に傾きを変えて形成され、端板 1 0 の外径側では内側間隔片 6 c と突合せ部 1 4 がずれた構造になっている。

【 0 0 4 2 】

このような構造であるので、内側間隔片 6 c は端板 1 0 の外径側では端板 1 0 との接触面積が大きくなるため、電機子鉄心 1 の締付力が増加し、回転電機を信頼性をより高めることができる。

【 0 0 4 3 】

なお、内側間隔片 6 c の端板 1 0 外径側における突合せ部 1 4 に対する傾き角度に関しては、概ね 0 . 5 度以上あれば、ティース 4 b より外径側にある内側間隔片 6 c の約半分の長さが、突合せ部 1 4 に接することなく、端板 1 0 を押えることができ、良好に電機子鉄心の締付力を確保することができる。

【 0 0 4 4 】

また、図 7 では、突合せ部 1 4 に接していない内側間隔片 6 a や 6 d も、外径側で、径方向から周方向に傾きを変えているが、これは内側間隔片 6 c に合せて、通風ダクトの流路を確保するために行なっているものである。こうすることによって、回転電機の電機子鉄心の通風ダクトを流れる冷媒の量を良好に確保することができ、電機子巻線や電機子鉄心の温度を良好に保つことができる。

【 0 0 4 5 】

[第 4 の実施形態]

つぎに、本発明の第 4 の実施形態について図面を参照して説明する。

【 0 0 4 6 】

図 8 は本発明の第 4 の実施形態に係る回転電機の電機子の端板の周方向突合せ部近傍における内側間隔片と端板の接合状況を示す横断面図を示している。第 1 乃至第 3 の実施形態と同様の構成については同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 4 7 】

図 8 において、端板 1 0 に設けたスリット 1 3 には、樹脂から成る充填材 1 6 が注入さ

10

20

30

40

50

れており、内側間隔片 6 からの圧力を受ける抜き板鉄心 3 の面積を増加するとともに、スリット 13 の両側の端板 10 が別々に振動することを抑制している。

【0048】

このような構成であるので、スリット 13 を設けることによって鉄心の締付力が減少するのを抑えることができ、また長年の運転によってスリット 13 の両側の端板 10 が振動することで鉄心の締付が低下するのを抑制できる。

【0049】

なお、本実施形態では、充填材 16 をスリット 13 に注入したものについて述べたが、端板 10 の周方向突合せ部に形成される隙間に、充填材 16 を注入してもよい。

【0050】

また、充填材 16 としては、樹脂中に磁性体、例えば、圧粉磁性体のように磁気特性を有し、かつ充填材内での渦電流の発生が抑制できるような電気抵抗が高いものが好ましい。これにより、主磁束に対する抜き板鉄心 3 の磁気抵抗がスリット 13 によって減少することが抑えられるため、回転子側の界磁電流の増加を防ぎ、界磁銅損の発生を抑制し、より高効率な回転電機を提供することが可能となる。なお、磁気特性を有する充填材を充填する場合には、端板 10 のスリット 13 表面には絶縁処理を施して絶縁皮膜を形成しておくことで、充填材 16 により電氣的な導通が生じることを抑制できる。

【0051】

以上のように、スリット 13 の隙間を充填材 16 で充填したことにより、スリット 13 部において鉄心の締付力が減少するのを抑えることができ、回転子側の界磁電流の増加を防ぎ、界磁銅損の発生を抑制し、より高効率な回転電機を提供することができる。

【0052】

なお、充填材 16 はスリット 13 部だけでなく、端板 10 の突合せ部 14 に生じる隙間にも磁性充填材 16 を注入することでより効果が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図 1】本発明に係る第 1 の実施形態の回転電機の電機子における抜き板鉄心の一部を示す部分斜視図。

【図 2】図 1 における抜き板鉄心の端板の一部を示す部分平面図。

【図 3】図 2 の抜き板鉄心の端板に内側間隔片を取り付けた状態を示す図。

【図 4】本発明に係る第 1 の実施形態の回転電機の電機子の抜き板鉄心の端板のティースにおいて内側間隔片を配設した状態を示す部分断面図。

【図 5】本発明に係る第 1 の実施形態の回転電機の電機子の抜き板鉄心の端板の周方向突合せ部において内側間隔片を接合した状態を示す部分断面図。

【図 6】本発明に係る第 2 の実施形態の回転電機の電機子の抜き板鉄心の端板を示す部分平面図。

【図 7】本発明に係る第 3 の実施形態の回転電機の電機子の抜き板鉄心の端板を示す部分平面図。

【図 8】本発明に係る第 4 および第 5 の実施形態の回転電機の電機子の抜き板鉄心の端板に内側間隔片を接合した状態を示す部分断面図。

【図 9】本発明に係る第 1 の実施形態の回転電機の電機子の内側間隔片におけるティース先端部からスロット底部にかけての数値計算に基づく渦電流密度分布を示すグラフ。

【図 10】従来の回転電機の電機子の主要構成を示す縦断面図。

【図 11】図 10 における電機子の部分横断面図。

【図 12】図 10 における電機子の抜き板鉄心の一部を示す部分斜視図。

【図 13】図 10 における抜き板鉄心の端板 1 枚の形状を示す平面図。

【符号の説明】

【0054】

- 1 : 電機子鉄心
- 2 : 通風ダクト

10

20

30

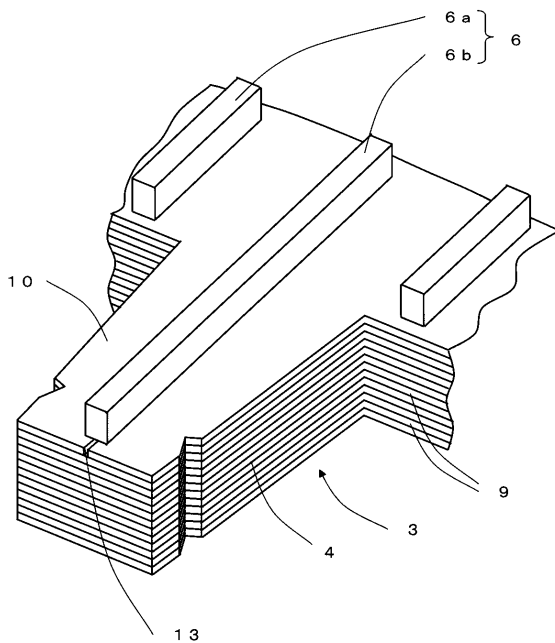
40

50

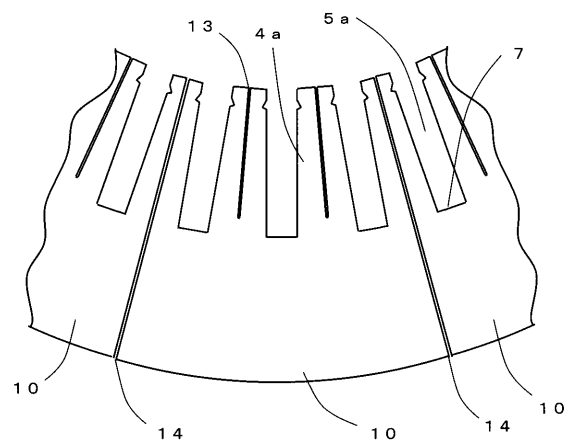
- 3 : 抜き板鉄心
- 4、4 a、4 b : ティース
- 5、5 a : スロット
- 6、6 a、6 b、6 b s、6 c、6 d : 内側間隔片
- 7 : スロット底部
- 8 : 電機子巻線
- 9 : 抜き板
- 10、10 x、10 y、10 a、10 b、10 c、10 d : 端板
- 11 : 楔
- 12 : 絶縁層
- 13 : スリット（間隙部）
- 14 : 突合せ部
- 15 : 溶接部
- 16 : 充填材

10

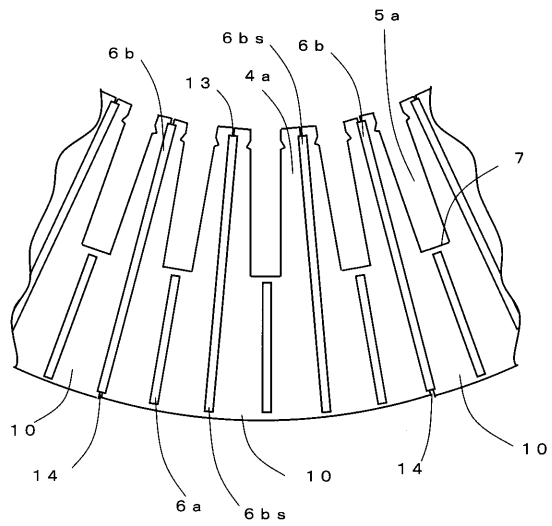
【図 1】



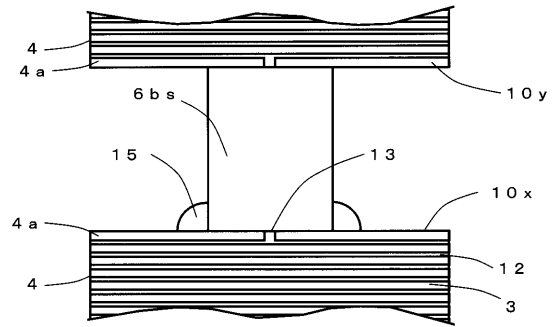
【図 2】



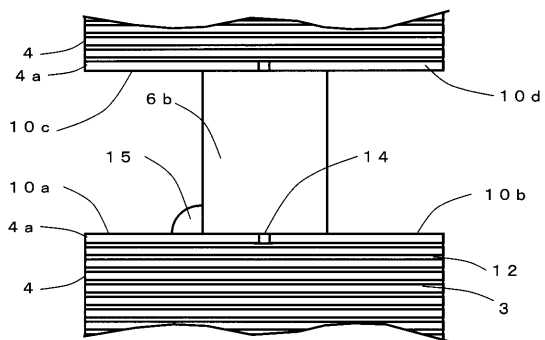
【図 3】



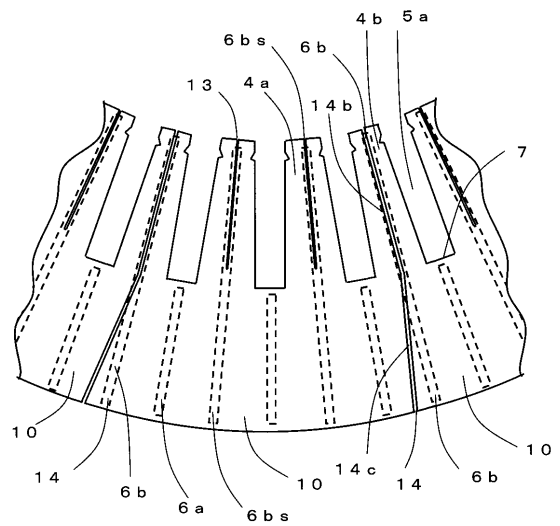
【図 4】



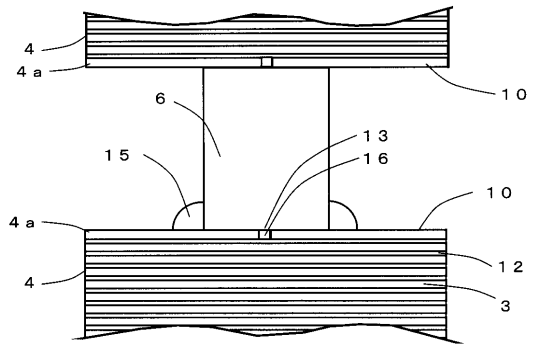
【図 5】



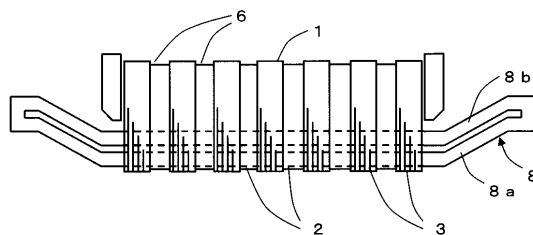
【図 6】



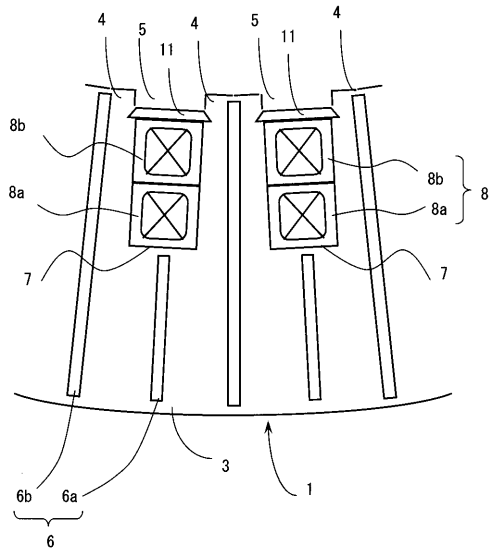
【 図 8 】



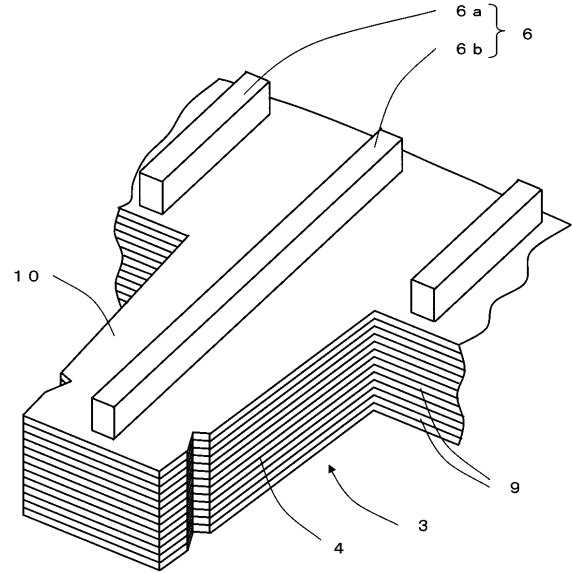
【 ☒ 1 0 】



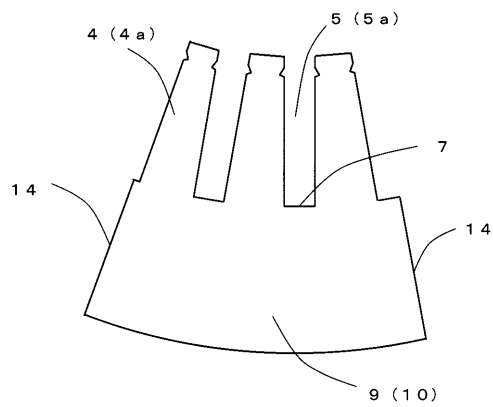
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

(72)発明者 上田 隆司

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 加幡 安雄

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

(72)発明者 長倉 謙

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社東芝内

Fターム(参考) 5H601 AA26 BB01 CC01 CC02 CC11 DD01 DD11 DD30 FF04 FF17
GA30 GA32 GC01 GC12 GD02 GD08 GE02