

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5065166号  
(P5065166)

(45) 発行日 平成24年10月31日(2012.10.31)

(24) 登録日 平成24年8月17日(2012.8.17)

(51) Int.Cl. F 1  
H02K 1/32 (2006.01) H02K 1/32 C

請求項の数 4 (全 6 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2008-153348 (P2008-153348)                  (22) 出願日 平成20年6月11日 (2008.6.11)                  (65) 公開番号 特開2009-303343 (P2009-303343A)                  (43) 公開日 平成21年12月24日 (2009.12.24)                  審査請求日 平成23年1月6日 (2011.1.6)</p>	<p>(73) 特許権者 501137636                  東芝三菱電機産業システム株式会社                  東京都港区三田三丁目13番16号                  (74) 代理人 100103333                  弁理士 菊池 治                  (72) 発明者 山▲崎▼ 豪                  東京都港区三田三丁目13番16号 東芝                  三菱電機産業システム株式会社内                  審査官 尾家 英樹</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転電機の回転子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸と、前記軸の周りに配置されて前記軸に垂直に広がる複数の鋼板を軸方向に重ね合わせて構成されて軸に固定された鉄心と、前記鉄心の外周から半径方向内向きに形成された複数の鉄心スロット内に配置されて軸方向に延びるコイルと、を有する回転電機の回転子であって、

前記鉄心には軸方向に延びる複数の鉄心通風孔が形成されており、

前記鉄心は、それぞれが複数の前記鋼板を重ね合わせて構成された複数の鉄心ブロックに分割されており、

互いに隣接する二つの前記鉄心ブロックによって軸方向にはさまれた位置に環状の間隔板が配置されて前記軸に固定され、

前記間隔板には、前記鉄心スロットに対応する位置で外周から半径方向内向きに形成されて前記コイルが軸方向に通る複数の間隔板スロットと、前記鉄心通風孔に対応する位置で軸方向に貫通する複数の間隔板通風孔と、前記複数の間隔板通風孔の少なくとも一部から前記間隔板スロットに半径方向に連通する通風溝とが形成されていること、

を特徴とする回転電機の回転子。

【請求項2】

前記間隔板は金属製の一体成形品であること、を特徴とする請求項1に記載の回転電機の回転子。

【請求項3】

10

20

前記鉄心通風孔は、半径方向内側に配置された内側鉄心通風孔と、半径方向外側に配置された外側鉄心通風孔とを含み、

前記間隔板通風孔は、前記内側鉄心通風孔に軸方向に連通する内側間隔板通風孔と、前記外側鉄心通風孔に軸方向に連通する外側間隔板通風孔とを含み、

前記通風溝は前記外側間隔板通風孔と前記間隔板スロットとを半径方向に連通していること、を特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の回転電機の回転子。

【請求項 4】

前記間隔板は前記鉄心ブロックの少なくとも一つをはさんで異なる位置に複数あって、冷却空気が前記鉄心通風孔および間隔板通風孔を所定の軸方向に流れるとともにその一部が前記間隔板通風孔で分岐して前記通風溝を経て前記間隔板スロットを半径方向外側に向かって流れるように構成され、

前記鉄心通風孔を通る冷却空気の軸方向上流側の位置の前記間隔板の前記通風溝の流路面積が軸方向下流側の位置の前記間隔板の前記通風溝の流路面積よりも小さいこと、

を特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の回転電機の回転子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は回転電機の回転子に関し、特に、鉄心の内部に軸方向の通風孔が設けられた回転子に関する。

【背景技術】

【0002】

電動機などの回転電機の回転子ではコイルへの通電によるジュール熱などの発生により発熱する。そのため、鉄心の内部に軸方向の通風孔を設けてその通風孔に冷却空気を流して回転子を冷却する技術が知られている（特許文献 1 参照）。また、鉄心を軸方向に複数の鉄心ブロックに分割し、鉄心ブロック同士の間にも間隔片を配置して、互いに隣接する二つの鉄心ブロックの鋼板の間に半径方向の通風路を設けて鉄心の内部の軸方向の通風孔を通して供給された冷却空気を半径方向外側に導く技術も知られている。従来の間隔片として、遠心力による飛び出し防止のための引掛け構造とすることが知られている。

【特許文献 1】特開 2007 - 300718 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

近年、たとえばオイルおよびガスを送るための産業用高速回転電機の分野で、高速回転に耐える回転電機の必要性が増している。しかし、前述の従来の間隔片の引掛け構造では、高速回転による大きな遠心力に耐えることが困難である。

【0004】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、回転電機の回転を高速にしても健全性を維持でき、しかも鉄心の内部の熱を空冷によって効果的に逃がす構造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】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明に係る回転電機の回転子は、軸と、前記軸の周りに配置されて前記軸に垂直に広がる複数の鋼板を軸方向に重ね合わせて構成されて軸に固定された鉄心と、前記鉄心の外周から半径方向内向きに形成された複数の鉄心スロット内に配置されて軸方向に延びるコイルと、を有する回転電機の回転子であって、前記鉄心には軸方向に延びる複数の鉄心通風孔が形成されており、前記鉄心は、それぞれが複数の前記鋼板を重ね合わせて構成された複数の鉄心ブロックに分割されており、互いに隣接する二つの前記鉄心ブロックによって軸方向にはさまれた位置に環状の間隔板が配置されて前記軸に固定され、前記間隔板には、前記鉄心スロットに対応する位置で外周から半径方向内向きに形成されて前記コイルが軸方向に通る複数の間隔板スロットと、前記鉄心通風孔に

10

20

30

40

50

対応する位置で軸方向に貫通する複数の間隔板通風孔と、前記複数の間隔板通風孔の少なくとも一部から前記間隔板スロットに半径方向に連通する通風溝とが形成されていること、を特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、回転電機の回転を高速にしても健全性を維持でき、しかも鉄心の内部の熱を空冷によって効果的に逃がすことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下に、図面を参照しながら、本発明に係る回転電機の回転子の一実施形態について説明する。ここで、図1は本発明に係る回転電機の一実施形態のケーシングを取り除いた状態を模式的に示す上半正面図である。また、図2は図1の回転子の間隔板のみを示す全体斜視図、図3は図2の間隔板のIII部拡大斜視図である。

10

【0008】

この実施形態の回転電機の回転子1は、円筒状の固定子2内で回転可能に配置され、軸3と、軸3の周りに配置されて軸3に固定された回転子鉄心4と、回転子鉄心4の外周に設けられた複数の鉄心スロット(図示せず)内に配置された回転子コイル6とを有する。

【0009】

回転子鉄心4は、軸3に垂直方向に延びる複数の平坦な電磁鋼板を軸方向に積層し、軸方向に互いに密着させて構成される。各電磁鋼板は軸3が貫通する穴が中心に形成された円板状である。各電磁鋼板の外周から半径方向内側に向かって複数の鉄心スロットが形成され、これらの鉄心スロットが軸方向に直線的に並んで配置され、これらの鉄心スロット内に回転子コイル6が、軸方向に直線的に延びるように配置されている。

20

【0010】

回転子鉄心4を構成する各電磁鋼板の鉄心スロットの底部よりも軸3寄りの位置に、鉄心通風孔9、10が形成されており、電磁鋼板が積層されたときに鉄心通風孔9、10が軸方向に直線的に延びるように配列されている。鉄心通風孔9、10は比較的軸3に近い位置にある複数の内側鉄心通風孔9と、内側鉄心通風孔9よりも軸3から遠い位置にある複数の外側鉄心通風孔10とを含んでいる。

【0011】

30

回転子鉄心4は、複数個(図1に示す例では2個)の鉄心ブロック11に分割され、各鉄心ブロック11を軸方向にはさむように環状の間隔板12が配置されている。各鉄心ブロック11は複数の平坦な電磁鋼板を軸方向に積層したものである。

【0012】

間隔板12は、図2および図3に示すように、軸3が貫通する中心穴15が中心に形成された円板状である。間隔板12の円周に沿って等間隔に、複数の間隔板スロット20が中心に向かって形成されている。各間隔板スロット20の底部から中心寄りの位置に外側間隔板通風孔21が形成され、各間隔板スロット20とそれに対応する外側間隔板通風孔21とを連絡するように、間隔板12の片面に通風溝22が形成されている。なお、変形例として、通風溝22を間隔板12の両面に形成してもよい。周方向に互いに隣接する二つの外側間隔板通風孔21の組の間のさらに中心寄りの位置に内側間隔板通風孔23が形成されている。

40

【0013】

この間隔板12は、たとえば金属製で一体の金属円板から切削加工によって成形することができる。これにより、高速回転に耐えうる堅牢な構造とすることができる。またこの間隔板12は、たとえば焼き嵌めにより軸3に嵌めて固定することができる。

【0014】

図1に示すように回転子1が組み立てられた状態では、各間隔板スロット20内に回転子コイル6が軸方向に通じ、また、外側間隔板通風孔21は外側鉄心通風孔10と軸方向に連通し、内側間隔板通風孔23は内側鉄心通風孔9と軸方向に連通している。

50

## 【 0 0 1 5 】

冷却空気 2 5 は、図示しないファンによって内側鉄心通風孔 9 および外側鉄心通風孔 1 0 内に、軸方向の所定の向きに送り込まれる。そして、各間隔板 1 2 の内側間隔板通風孔 2 3 および外側間隔板通風孔 2 1 を通り抜ける。冷却空気 2 5 が外側間隔板通風孔 2 1 を通るときに冷却空気 2 5 の一部が半径方向外側に向かって分岐して、通風溝 2 2 を通り、間隔板スロット 2 0 内の回転子コイル 6 の周囲を回って回転子 1 の外周側へ出る。このとき、回転子コイル 6 を冷却する。なお、このとき固定子側のコイルも冷却される。

## 【 0 0 1 6 】

通風溝 2 2 の流路断面積は、その間隔板 1 2 の軸方向位置に応じて変えることが好ましい。すなわち、内側鉄心通風孔 9 および内側間隔板通風孔 2 3 の内部を流れる冷却空気の圧力損失により、軸方向上流側ほど圧力が高いので、軸方向上流側の通風溝 2 2 の流路断面積を比較的小さくすることにより、各間隔板スロット 2 0 に流れる冷却空気の流量を均等にし、回転子コイル 6 を均等に冷却することができる。

## 【 0 0 1 7 】

以上説明した実施形態は単なる例示であって、本発明はこれに限定されるものではない。たとえば、上記実施形態では外側鉄心通風孔 1 0 のみが内側間隔板通風孔 2 3 と連通し、内側鉄心通風孔 9 は軸 3 内を一端から他端まで通り抜けるものとしたが、外側鉄心通風孔 1 0 と内側鉄心通風孔 9 の両方が外側間隔板通風孔 2 1 と連通する構造とすることもできる。また、回転子鉄心 4 に形成される通風孔が内側と外側の 2 段である必要もない。

## 【 0 0 1 8 】

また、上記実施形態では、回転子鉄心 4 が 2 個の鉄心ブロック 1 1 に分割された例を示したが、3 個以上の鉄心ブロック 1 1 に分割されていてもよい。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 9 】

【 図 1 】 本発明に係る回転電機の一実施形態のケーシングを取り除いた状態を模式的に示す上半正面図である。

【 図 2 】 図 1 の回転子の間隔板のみを示す全体斜視図である。

【 図 3 】 図 2 の間隔板の III 部拡大斜視図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 2 0 】

- 1 : 回転子
- 2 : 固定子
- 3 : 軸
- 4 : 回転子鉄心 ( 鉄心 )
- 6 : 回転子コイル
- 9 : 内側鉄心通風孔
- 1 0 : 外側鉄心通風孔
- 1 1 : 鉄心ブロック
- 1 2 : 間隔板
- 1 5 : 中心穴
- 2 0 : 間隔板スロット
- 2 1 : 外側間隔板通風孔
- 2 2 : 通風溝
- 2 3 : 内側間隔板通風孔
- 2 5 : 冷却空気

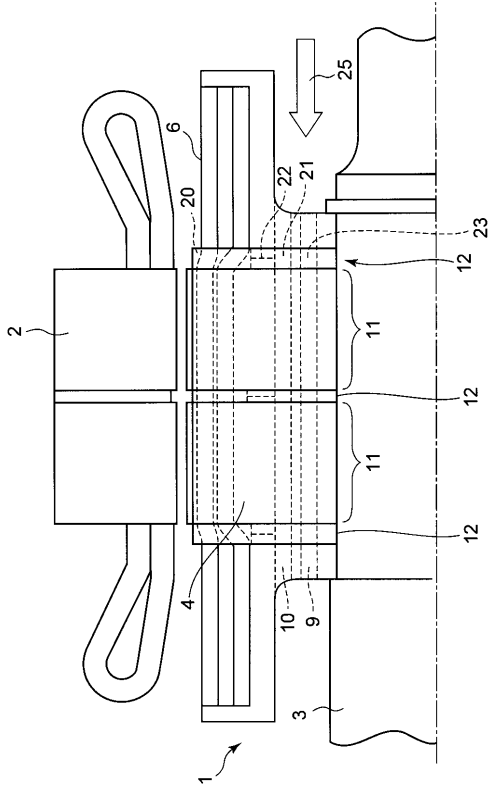
10

20

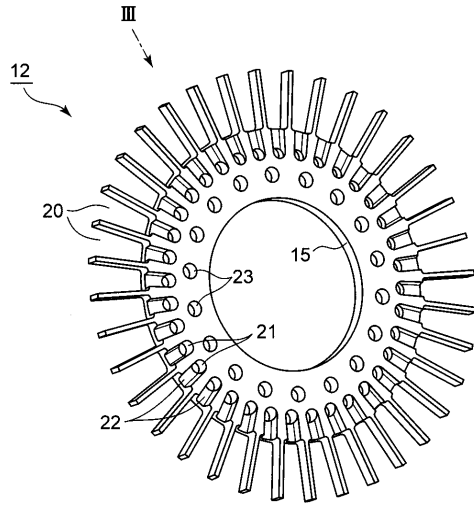
30

40

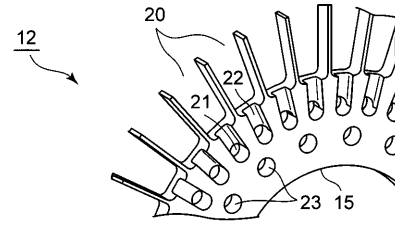
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭60-128444(JP,U)  
実開平5-29251(JP,U)  
実開昭54-12708(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02K 1/32