

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6002935号
(P6002935)

(45) 発行日 平成28年10月5日 (2016. 10. 5)

(24) 登録日 平成28年9月16日 (2016. 9. 16)

(51) Int. Cl. F 1
H O 2 K 1/18 (2006. 01) H O 2 K 1/18 C

請求項の数 6 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2012-555762 (P2012-555762)
(86) (22) 出願日 平成24年2月2日 (2012. 2. 2)
(86) 国際出願番号 PCT/JP2012/000697
(87) 国際公開番号 W02012/105261
(87) 国際公開日 平成24年8月9日 (2012. 8. 9)
審査請求日 平成26年12月10日 (2014. 12. 10)
(31) 優先権主張番号 特願2011-21334 (P2011-21334)
(32) 優先日 平成23年2月3日 (2011. 2. 3)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 314012076
パナソニック I P マネジメント株式会社
大阪府大阪市中央区域見2丁目1番61号
(74) 代理人 100106116
弁理士 鎌田 健司
(74) 代理人 100170494
弁理士 前田 浩夫
(72) 発明者 李 虎
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
ソニック株式会社内
(72) 発明者 吉川 祐一
大阪府門真市大字門真1006番地 パナ
ソニック株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モータのステータおよびモータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ティースとヨークを有するコア片をN個有し、N個の前記コア片が回転中心の周りに環状に配置されてN個のスロットを形成するステータコアを備えたモータのステータであって、

第1番目のコア片のヨークの一方の端部は第N番目のコア片のヨークの一方の端部と平面状突き合わせ部で突き合い、

前記ステータコアの外周長の1/Nを平均コア長とするとき、

前記第1番目のコア片の前記ヨークの一方の端部は前記平均コア長より所定の距離だけ短く、

隣接する前記第N番目のコア片の前記ヨークの一方の端部は前記平均コア長より前記所定の距離だけ長く、

前記スロットの回転方向の中央と前記回転中心とを通過する直線をスロット中心線とするとき、

前記平面状突き合わせ部は前記スロット中心線から回転方向に離れた位置に設けられ、

前記第1番目のコア片のヨークとそれに隣接する前記第N番目のコア片のヨークとの接合部は、前記平面状突き合わせ部の外周側に設けられ、

前記接合部が溶接部であることを特徴とするモータのステータ。

【請求項 2】

隣接する前記コア片同士の溶接部は、前記ティースの径方向における中心線近傍にあるこ

とを特徴とする請求項 1 に記載のモータのステータ。

【請求項 3】

前記第 1 番目のコア片と前記第 N 番目のコア片との接合部以外は、互いに隣接するコア片同士を連結する薄肉部を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のモータのステータ。

【請求項 4】

前記ステータコアが積層構成である請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のモータのステータ。

【請求項 5】

ティースとヨークを有するコア片を N 個有し、N 個の前記コア片が回転中心の周りに環状に配置されることにより、N 個のスロットを有するステータコアを備えたモータのステータであって、

第 1 番目のコア片のヨークの一方の端部は第 N 番目のコア片のヨークの一方の端部と平面状突き合わせ部で突き合い、

前記ステータコアの外周長の $1/N$ を平均コア長とするとき、

前記第 1 番目のコア片の前記ヨークの一方の端部は前記平均コア長より所定の距離だけ短く、

隣接する前記第 N 番目のコア片の前記ヨークの一方の端部は前記平均コア長より前記所定の距離だけ長く、

前記スロットの回転方向の中央と前記回転中心とを通過する直線をスロット中心線とするとき、

前記平面状突き合わせ部は前記スロット中心線から回転方向に離れた位置に設けられ、

前記第 1 番目のコア片のヨークとそれに隣接する前記第 N 番目のコア片のヨークとの接合部は、前記平面状突き合わせ部の外周側に設けられ、

前記接合部が樹脂モールド部であることを特徴とするモータのステータ。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載のステータを備えたモータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、永久磁石ブラシレスモータのステータおよびモータに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、積層鉄心の製造に使用する鉄心材料の歩留まりを向上するため、鉄心材料から帯状のコア部材を打ち抜いたものを積層し、巻線を巻回した後に上記帯状のコア部材を環状に変形し、両端部を溶接により接合したモータのステータ構造が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

図 5 は、従来の永久磁石ブラシレスモータのステータコアの折り曲げ後の平面図である。ステータコア 11 は、ティース 13 を有する複数のコア片 11a が薄肉部 11b を介して連結され積層されて構成される。折り曲げ前のステータコア 11 の両端部は平面状突き合わせ面 15 で突き合わせ、両端部に凹凸部 16 を備えている。ステータコア 11 の薄肉部 11b を屈曲してステータコア 11 を環状にするとともにステータコア 11 の両端部を溶接により接合し、隣接するティース 13 の間にスロット 14 を形成してモータのステータ 10 を構成している。外周 10a にある溶接部 17 は、スロット 14 の径方向における中心線 18 上に位置している。

【0004】

しかしながら、上述の従来技術では、コア部材の端部を溶接することによって、溶接部において、コア部材の表裏面の絶縁被膜が破壊され、コア部材間が電氣的に導通する状態になり、渦電流が増加した結果、鉄損が増加してモータ効率が低下するという課題がある

。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-33874号公報

【発明の概要】

【0006】

本発明に係るモータのステータは、ティースを有する複数のコア片が薄肉部を介して連結され積層されたステータコアを備え、薄肉部を屈曲してステータコアを環状にするとともにステータコアの両端部を溶接により接合し、隣接するティース間にスロットを形成したモータのステータにおいて、ステータコアの溶接部はスロットの径方向における中心線近傍にない。

10

【0007】

これにより、コア端部溶接による鉄損の増加を抑え、高効率の永久磁石ブラシレスモータを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係る永久磁石ブラシレスモータのステータコアの折り曲げ後の平面図である。

【図2】図2は、有限要素法によるステータコアの磁束線解析計算結果を示す図である。

20

【図3】図3は、本発明の実施の形態2に係る永久磁石ブラシレスモータのステータコアの折り曲げ後の平面図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態3に係る永久磁石ブラシレスモータのステータコアの折り曲げ後の平面図である。

【図5】図5は、従来の永久磁石ブラシレスモータのステータコアの折り曲げ後の平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0010】

30

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る永久磁石ブラシレスモータのステータコアの折り曲げ後の平面図である。ステータコア21は、ティース23を有する複数のコア片21aが薄肉部21bを介して連結され積層されて構成される。折り曲げ前のステータコア21の両端部は平面状突き合わせ面25で突き合わせ、両端部に凹凸部26を備えている。ステータコア21の薄肉部21bを屈曲してステータコア21を環状にするとともにステータコア21の両端部を溶接により接合し、隣接するティース23の間にスロット24を形成してモータのステータ20を構成している。

【0011】

このように構成されたステータ20は、12個の等間隔に配置されたティース23と、環状に延在するヨーク22と隣接するティース23の間に形成されているスロット24を備える。ステータ20の外周20aにある溶接部27は、スロット24の径方向における中心線18近傍になく、スロット24の中心線18とティース23の径方向における中心線19との間の位置にある。

40

【0012】

図2は、有限要素法によるステータコアの磁束線解析計算結果を示す図である。図2から明らかなように、スロットの中心線18付近は磁束が一番集中する所で、スロットの中心線18からティースの中心線19へ向けて離れるに従い、磁束28の集中が徐々に緩和されている。つまり、スロットの中心線18付近の磁束密度が一番高く、スロットの中心線18からティースの中心線19の方向へ離れるに従い、磁束密度が徐々に小さくなるこ

50

とがわかる。渦電流損の大きさは、分布する磁束 28 の磁束密度の 2 乗に比例するため、従来のスロットの中心線 18 上の溶接位置 P0 より本実施の形態 1 の溶接位置 P1 で溶接することによって鉄損を小さくすることができる。

【0013】

(実施の形態 2)

図 3 は、本発明の実施の形態 2 に係る永久磁石ブラシレスモータのステータコアの折り曲げ後の平面図である。ステータコア 31 は、ティース 33 を有する複数のコア片 31a が薄肉部 31b を介して連結され積層されて構成される。折り曲げ前のステータコア 31 の両端部は平面状突き合わせ面 35 で突き合わせ、両端部に凹凸部 36 を備えている。ステータコア 31 の薄肉部 31b を屈曲してステータコア 31 を環状にするとともにステータコア 31 の両端部を溶接により接合し、隣接するティース 33 の間にスロット 34 を形成してモータのステータ 30 を構成している。

10

【0014】

このように構成されたステータ 30 は、12 個の等間隔に配置されたティース 33 と、環状に延在するヨーク 32 と隣接するティース 33 の間に形成されているスロット 34 を備える。折り曲げ前のステータコア 31 の両端部は突き合わせ面 35 で突き合わせ、両端部に凹凸部 36 を備えている。外周 30a にある溶接部 37 は、スロット 34 の径方向における中心線 18 上から離れたティース 33 の径方向における中心線 19 近傍にある。

【0015】

実施の形態 1 と同様、図 2 から明らかなように、溶接位置はスロット 34 の中心線 18 からティース 33 の中心線 19 の方向へ離れるに従い磁束密度が徐々に小さくなる。このように、ティース 33 の中心線 19 近傍は磁束が最も集中しにくい位置にある。このため、従来のスロットの中心線上の溶接位置 P0 より本実施の形態 2 の溶接位置 P2 で溶接することが、鉄損を小さくすることができるので望ましい。

20

【0016】

(実施の形態 3)

図 4 は、本発明の実施の形態 3 に係る永久磁石ブラシレスモータのステータコアの折り曲げ後の平面図である。本実施の形態 3 が実施の形態 1 および実施の形態 2 と異なる点はステータコアの両端部を接合するに際して、溶接せずに樹脂モールドで固定する点である。その他の構成は、実施の形態 1 および実施の形態 2 と同じであるので、実施の形態 1 と同じ構成には同一の符号を付して説明を省略する。

30

【0017】

図 4 に示すように、本実施の形態 3 のステータ 40 は、ステータコア 21 の薄肉部 21b を屈曲してステータコア 21 を環状にするとともにステータコア 21 の両端部を接合して樹脂モールド 29 により固定し、隣接するティース 23 の間にスロット 24 を形成している。このように、本実施の形態 3 のステータ 40 は、ステータコア 21 の両端部を溶接せず、樹脂モールドで固定することによって、コア端部溶接による鉄損の増加を無くすることが可能である。これにより、高効率の永久磁石ブラシレスモータを提供することができる。

【0018】

また、上記実施の形態 1～3 に記載のステータを使用して永久磁石ブラシレスモータを構成すれば、コア端部溶接による鉄損の増加を抑え、高効率の永久磁石ブラシレスモータを提供することができる。

40

【産業上の利用可能性】

【0019】

本発明に係る永久磁石ブラシレスモータのステータコアは、コア端部溶接による鉄損の増加を抑え、高効率の永久磁石ブラシレスモータを提供することが可能のため、自動車、家電製品などの高効率が求められる用途に適している。

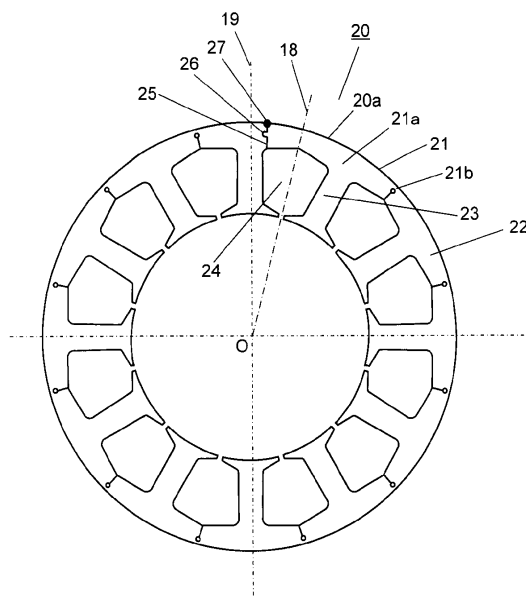
【符号の説明】

【0020】

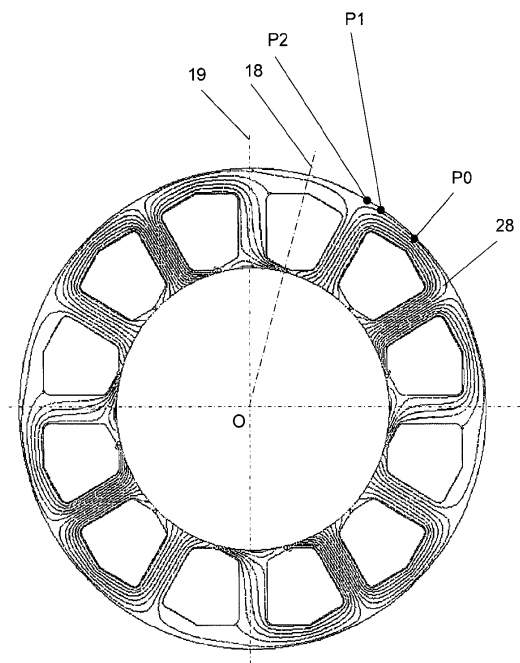
50

- 10, 20, 30, 40 ステータ
- 10a, 20a, 30a ステータの外周
- 11, 21, 31 ステータコア
- 11a, 21a, 31a コア片
- 11b, 21b, 31b 薄肉部
- 12, 22, 32 ヨーク
- 13, 23, 33 ティース
- 14, 24, 34 スロット
- 15, 25, 35 突き合わせ面
- 16, 26, 36 凹凸部
- 17, 27, 37 溶接部
- 18 スロットの中心線
- 19 ティースの中心線

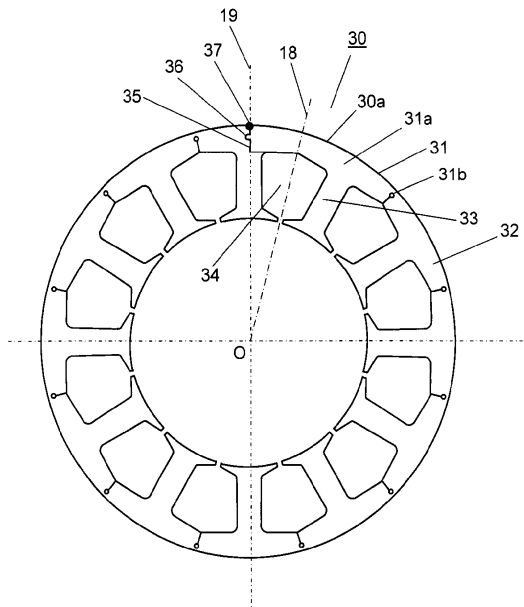
【図 1】



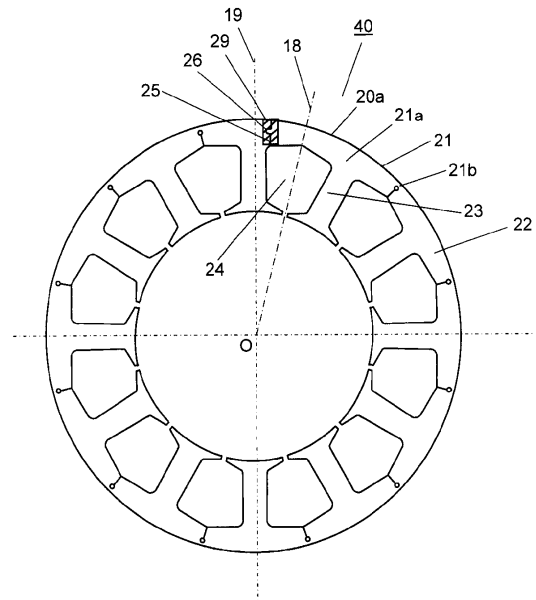
【図 2】



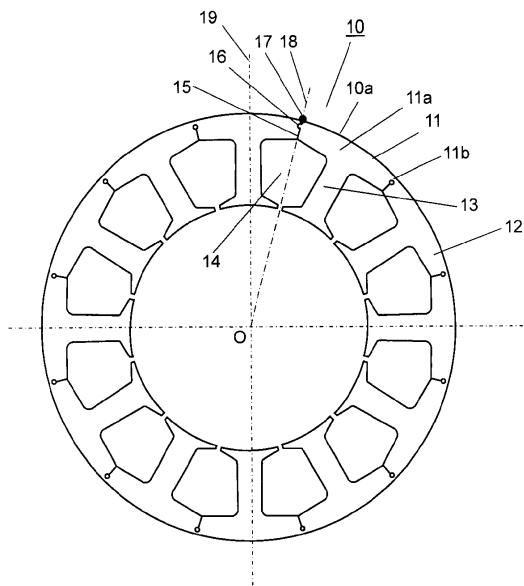
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 岡田 幸弘
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 茶村 実
大阪府大東市諸福7丁目1番1号 パナソニックAPモータエキスパート株式会社内
- (72)発明者 中丸 徹
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
- (72)発明者 越前 安司
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内

審査官 服部 俊樹

- (56)参考文献 特開平07-067273 (JP, A)
特開2002-095193 (JP, A)
特開2000-069693 (JP, A)
特開2008-011675 (JP, A)
特開2006-087278 (JP, A)
特開2011-010548 (JP, A)
特開2008-306859 (JP, A)
特開2010-178487 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 1/18