

明 細 書

発明の名称：ステータ、モータ、送風機及びステータの製造方法
技術分野

[0001] 本発明は、ステータ、モータ、送風機及びステータの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 集中巻モータは、一つのティースに集中して巻線を巻いたモータであり、巻線性が良く、ティースに高密度に巻線を巻くことができる。そのため、集中巻モータは、モータの小型化、高効率化及びコストダウンが可能である。従来、単相 8 スロット 4 極の集中巻モータの一例として、特許文献 1 が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開 2002-369470 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、上記特許文献 1 に開示されたモータを含む従来の集中巻モータでは、同相の巻線は、単相の場合は一つ飛ばしに、三相の場合は二つ飛ばしに配置されるので、隣合う巻線は、異相の巻線となる。そのため、同相の巻線同士を繋ぐ渡り線は、隣の異相の巻線を跨ぐ必要があり、異相の巻線に接触し易い、という問題がある。

[0005] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、各相の渡り線を分離することができ、信頼性が高く、長寿命で安価なモータのステータを得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明は、環状の第 1 渡り線ガイド部及び該第 1 渡り線ガイド部の外周部に等間隔に放射状に設けられ交流の一方の相グループのティースを被覆する複数の第 1 巻線部を有する

第1インシュレータと、前記第1巻線部に上半分が嵌合された前記一方の相グループのティースと、該ティースの下半分を被覆する第3インシュレータと、前記第1渡り線ガイド部に第1渡り線を通しながら前記第1巻線部及び第3インシュレータを介して前記一方の相グループのティースに集中巻された一方の相の巻線と、を含んで成る第1ティースユニットと、環状の第2渡り線ガイド部及び該第2渡り線ガイド部の外周部に等間隔に放射状に設けられ交流の他方の相グループのティースを被覆する複数の第2巻線部を有する第2インシュレータと、前記第2巻線部に上半分が嵌合された前記他方の相グループのティースと、該ティースの下半分を被覆する第3インシュレータと、前記第2渡り線ガイド部に第2渡り線を通しながら前記第2巻線部及び第3インシュレータを介して前記他方の相グループのティースに集中巻された他方の相の巻線と、を含んで成り、前記複数の第2巻線部が前記複数の第1巻線部間に挿入され、前記第2渡り線ガイド部が前記第1渡り線ガイド部に重ねられる第2ティースユニットと、内周部に等間隔に複数の凹部が設けられ、前記一方の相グループのティースと他方の相グループのティースを前記凹部に交互に嵌合固定する環状のヨークと、を備えることを特徴とする。

発明の効果

- [0007] 本発明にかかるモータのステータは、各相の渡り線を分離することができ、信頼性が高く、長寿命で安価である、という効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]図1は、本発明に係るステータの実施の形態のステータコアを示す正面図である。
- [図2]図2は、実施の形態のステータコアを分解した状態を示す正面図である。
- [図3-1]図3-1は、U相グループのティースにインシュレータを装着した状態を示す斜視図である。
- [図3-2]図3-2は、V相グループのティースにインシュレータを装着した状態を示す斜視図である。

[図4-1]図4-1は、U相グループのティースにインシュレータを介して巻線を施した状態を示す斜視図である。

[図4-2]図4-2は、V相グループのティースにインシュレータを介して巻線を施した状態を示す斜視図である。

[図5]図5は、巻線部の部分断面図である。

[図6]図6は、第2インシュレータの爪を示す下方斜視図である。

[図7]図7は、本発明に係るステータの実施の形態を示す分解斜視図である。

[図8]図8は、本発明に係るステータの実施の形態を示す斜視図である。

[図9]図9は、実施の形態のステータを組み込んだモータを示す部分断面図である。

[図10-1]図10-1は、実施の形態のモータを組み込んだ換気扇を示す正面図である。

[図10-2]図10-2は、実施の形態のモータを組み込んだ換気扇を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に、本発明にかかるステータ、モータ、送風機及びステータの製造方法の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0010] 実施の形態

図1は、本発明に係るステータの実施の形態のステータコアを示す正面図であり、図2は、実施の形態のステータコアを分解した状態を示す正面図であり、図3-1は、U相グループのティースにインシュレータを装着した状態を示す斜視図であり、図3-2は、V相グループのティースにインシュレータを装着した状態を示す斜視図であり、図4-1は、U相グループのティースにインシュレータを介して巻線を施した状態を示す斜視図であり、図4-2は、V相グループのティースにインシュレータを介して巻線を施した状態を示す斜視図であり、図5は、巻線部の部分断面図であり、図6は、第2インシュレータの爪を示す下方斜視図であり、図7は、本発明に係るステータ

タの実施の形態を示す分解斜視図である。図8は、本発明に係るステータの実施の形態を示す斜視図である。

[0011] 図1及び図2に示すように、実施の形態のステータコア10は、円環状のヨーク11と、ヨーク11の内周部の8か所に等間隔に設けられた凹部11aに基端部12aが嵌合固定されるティース12と、を有している。実施の形態のステータコア10は、単相8スロット4極の集中巻モータのステータコアである。

[0012] ステータコア10に巻線を行なう前に、図2に示すように、ステータコア10を、ヨーク11とティース12とに分解し、ティース12を、単相交流のU相（一方の相）の巻線が集中巻されるU相グループ12Uと、V相（他方の相）の巻線が集中巻されるV相グループ12Vと、に分ける。

[0013] U相グループ12Uは、一つのティース12及び1つのティース12から90°ずつ角度が異なる箇所の三つのティース12のグループであり、V相グループ12Vは、一つのティース12の隣のティース12及び隣のティース12から90°ずつ角度が異なる箇所の三つのティース12のグループである。

[0014] 図3-1に示すように、U相グループ12Uの四つのティース12は、第1インシュレータ51により一体化される。第1インシュレータ51は、環状の第1渡り線ガイド部51aと、90°ずつ離隔して第1渡り線ガイド部51aの外周部に放射状に設けられた四つ（複数）の第1巻線部51bと、を有している。第1渡り線ガイド部51aは、環状の第1床部51aaと、第1床部51aaの内周部に設けられた第1筒部51abと、を有している。第1床部51aaは、第1渡り線61a（図4-1参照）を這わせ、第1筒部51abは、第1渡り線61aを沿わせ、両者で第1渡り線61aをガイドする。

[0015] 第1巻線部51bは、U相グループ12Uのティース12の上半分を被覆する第1胴部51baと、第1胴部51baの外側に設けられた第1外フランジ部51bbと、第1胴部51baの内側に設けられ第1渡り線ガイド部

5 1 a に接続する第 1 内フランジ部 5 1 b c と、を有している。第 1 内フランジ部 5 1 b c の上部中央には、第 1 渡り線ガイド部 5 1 a と第 1 巻線部 5 1 b との間で第 1 渡り線 6 1 a (図 4 - 1 参照) を通す第 1 ゲート部 5 1 b d が設けられている。

[0016] 第 3 インシュレータ 5 3 は、ティース 1 2 の下半分を被覆する胴部 5 3 b a と、胴部 5 3 b a の外側に設けられた外フランジ部 5 3 b b と、胴部 5 1 b a の内側に設けられた内フランジ部 5 3 b c と、を有している。外フランジ部 5 3 b b の外側には、外部電源線と巻線との中継点や、U 相の巻線及び V 相の巻線の巻き終わり中性点となるピン 5 3 c が取付けられている。

[0017] 図 3 - 2 に示すように、V 相グループ 1 2 V の四つのティース 1 2 は、第 2 インシュレータ 5 2 により一体化される。第 2 インシュレータ 5 2 は、環状の第 2 渡り線ガイド部 5 2 a と、90° ずつ離隔して第 2 渡り線ガイド部 5 2 a の外周部に放射状に設けられた四つ (複数) の第 2 巻線部 5 2 b と、を有している。第 2 渡り線ガイド部 5 2 a は、環状の第 2 床部 5 2 a a と、第 2 床部 5 2 a a の内周部に設けられた第 2 筒部 5 2 a b と、第 2 筒部 5 2 a b の上部から放射状に外方へ突出する四つの爪 5 2 a c と、を有している。

[0018] 第 2 床部 5 2 a a は、第 2 渡り線 6 2 a (図 4 - 2 参照) を這わせ、第 2 筒部 5 2 a b は、第 2 渡り線 6 2 a を沿わせ、両者で第 2 渡り線 6 2 a をガイドする。爪 5 2 a c は、第 2 渡り線 6 2 a を押え、第 2 渡り線 6 2 a が第 2 渡り線ガイド部 5 2 a から外れるのを防止する。そのため、第 2 渡り線 6 2 a が、モータのフレームやカバー等の非充電金属部に接触するのを防ぐことができ、信頼性の高いモータを得ることができる。

[0019] 第 2 巻線部 5 2 b は、V 相グループ 1 2 V のティース 1 2 の上半分を被覆する第 2 胴部 5 2 b a と、第 2 胴部 5 2 b a の外側に設けられた第 2 外フランジ部 5 2 b b と、第 2 胴部 5 2 b a の内側に設けられ第 2 渡り線ガイド部 5 2 a に接続する第 2 内フランジ部 5 2 b c と、を有している。第 2 内フランジ部 5 2 b c の上部中央には、第 2 渡り線ガイド部 5 2 a と第 2 巻線部 5

2 b との間で第 2 渡り線 6 2 a (図 4 - 2 参照) を通す第 2 ゲート部 5 2 b d が設けられている。

[0020] V 相グループ 1 2 V のティース 1 2 の下半分を被覆する 4 つの第 3 インシュレータ 5 3 は、U 相グループ 1 2 U のティース 1 2 の下半分を被覆する 4 つの第 3 インシュレータ 5 3 と同一であるので、説明を省略する。

[0021] 図 3 - 1 に示すように、U 相グループ 1 2 U の四つのティース 1 2 と、第 1 インシュレータ 5 1 と、四つの第 3 インシュレータ 5 3 と、を一体化した状態で、四つのティース 1 2 に一方の相の巻線 6 1 を巻く。図 4 - 1 に示すように、まず、一方のピン 5 3 c に巻線 6 1 の巻始めを絡げ、一つのティース 1 2 に第 1 巻線部 5 1 b 及び第 3 インシュレータ 5 3 を介して巻線 6 1 を集中巻し、第 1 ゲート部 5 1 b d 及び第 1 渡り線ガイド部 5 1 a を通して第 1 渡り線 6 1 a を隣の第 1 巻線部 5 1 b に導く、という集中巻と渡りを繰り返し、U 相グループ 1 2 U の四つのティース 1 2 に、一方の相の巻線 6 1 を直列に集中巻きする。巻線 6 1 の巻終わりは、中性点となる他方のピン 5 3 c に絡げる。以上の巻線を行なうことにより、第 1 ティースユニット 8 1 が完成する。

[0022] 図 3 - 2 に示すように、V 相グループ 1 2 V の四つのティース 1 2 と、第 2 インシュレータ 5 2 と、四つの第 3 インシュレータ 5 3 と、を一体化した状態で、四つのティース 1 2 に他方の相の巻線 6 2 を巻く。図 4 - 2 に示すように、まず、ピン 5 3 c に巻線 6 2 の巻始めを絡げ、一つのティース 1 2 に第 2 巻線部 5 2 b 及び第 3 インシュレータ 5 3 を介して巻線 6 2 を集中巻し、第 2 ゲート部 5 2 b d 及び第 2 渡り線ガイド部 5 2 a を通して第 2 渡り線 6 2 a を隣の第 2 巻線部 5 2 b に導く、という集中巻と渡りを繰り返し、V 相グループ 1 2 V の四つのティース 1 2 に、他方の相の巻線 6 2 を直列に集中巻きする。巻線 6 2 の巻終わりは、中性点となる第 1 ティースユニット 8 1 の他方のピン 5 3 c に絡げる。以上の巻線を行なうことにより、第 2 ティースユニット 8 2 が完成する。

[0023] 第 1、第 2 ティースユニット 8 1、8 2 の巻線作業は、巻線機により、第

1、第2ティースユニット81、82の外周側から行われ、夫々一つのティース12に巻線61、62が集中巻された後、第1、第2渡り線61a、62aが第1、第2床部51aa、52aa上を這い、隣の夫々のティース12の集中巻に移る。このとき、第1、第2筒部51ab、52abを設けてあるため、第1、第2ティースユニット81、82を90°回転させるだけで、第1、第2渡り線61a、62aは、第1、第2筒部51ab、52abに沿いながら隣の夫々のティース12に移ることができる。そのため、第1、第2渡り線61a、62aが、第1、第2渡り線ガイド部51a、52aの内側に、はみ出すことはない。

[0024] 夫々のティース12に対する巻線61、62の集中巻の巻終わり時には、巻線61、62の高さは、第1、第2床部51aa、52aaの高さと同じ高さになるが、第1、第2ゲート部51bd、52bdの両側の第1、第2内フランジ部51bc、52bcの高さを、第1、第2床部51aa、52aaの高さよりも高くしてあるので、第1、第2渡り線61a、62aが第1、第2ゲート部51bd、52bdから外れることはなく、巻線作業がし易い。

[0025] 図5に示すように、第1、第2内フランジ部51bc、52bcの中央部は、上部が内側に傾斜して第1、第2床部51aa、52aaに接続される傾斜面となっている。そのため、第1、第2渡り線61a、62aを、第1、第2床部51aa、52aaから第1、第2内フランジ部51bc、52bcの傾斜面に沿わせて第1、第2胴部51ba、52baの巻き始め位置まで、滑らかに導くことができる。

[0026] 図6に示すように、爪52acの裏側は、三角錐のような傾斜面となっていて、巻線機による巻線作業時に、第2渡り線62aの位置がずれても、第2渡り線62aは、爪52acの傾斜面を滑り、必ず、爪52acの根元に納まるようになっている。

[0027] 図7に示すように、第2ティースユニット82の四つの第2巻線部52b夫々を、第1ティースユニット81の四つの第1巻線部51b間に挿入し、

第2渡り線ガイド部52aを第1渡り線ガイド部51aに重ね、第1ティースユニット81と第2ティースユニット82とを一体化する。

[0028] 一体化した第1ティースユニット81及び第2ティースユニット82をヨーク11内に挿入し、U相グループ12Uのティース12とV相グループ12Vのティース12とを、ヨーク11の凹部11aに交互に嵌合固定すれば、図8に示す実施の形態のステータ80が完成する。

[0029] 第2渡り線ガイド部52aの軸方向位置は、第1渡り線ガイド部51aの軸方向位置よりも高くなっていて、第2渡り線ガイド部52aは、第1渡り線ガイド部51aの上に重ねられる。

[0030] 第1、第2巻線部51b、52bの巻線61、62は、第1、第2内フランジ部51bc、52bc側より第1、第2外フランジ51bb、52bb側の方がスロット幅が広いので、巻線61、62をスロット幅いっぱい巻くと、扇形の形状となる。そのため、巻線61、62は、第1、第2外フランジ51bb、52bb側の方が、第1、第2内フランジ部51bc、52bc側より高くなる。また、第1、第2内フランジ部51bc、52bcは、第1、第2外フランジ51bb、52bbよりも低くしてあり、第1床部51aaも、第1、第2外フランジ51bb、52bbよりも低くなっている。

[0031] それ故、第2ティースユニット82を第1ティースユニット81の上に重ねたとき、第1床部51aaは、第1、第2外フランジ51bb、52bbの高さ内に収まるため、第1、第2外フランジ51bb、52bbよりも上へ突出することなく、ステータ80の高さ方向（軸方向）の寸法を抑えることができ、モータを小型化することができる。

[0032] 以上説明したように、実施の形態のステータ80は、第1渡り線ガイド部51aに、一方の相の第1渡り線61aを通し、第2渡り線ガイド部52aに、他方の相の第2渡り線62aを通し、各相の第1、第2渡り線61a、62aを分離するので、短絡に関する信頼性が高く、長寿命で安価である。

[0033] 図9は、実施の形態のステータを組込んだモータを示す部分断面図であり

、図１０－１は、実施の形態のモータを組み込んだ換気扇を示す正面図であり、図１０－２は、実施の形態のモータを組み込んだ換気扇を示す側面図である。

[0034] 図９に示すように、実施の形態のモータ９０は、前端板中央に前軸受保持部９１ａが形成されたフレーム９１と、フレーム９１の筒状胴部内に嵌合された実施の形態のステータ８０と、前端外周部がステータ８０に嵌合されると共にフレーム９１に接続され後端板中央に後軸受保持部９２ａが形成されたカバー９２と、回転軸９３ｃに嵌合された前軸受９３ａがフレーム９１の前軸受保持部９１ａに保持され回転軸９３ｃに嵌合された後軸受９３ｂが後軸受保持部９２ａに保持されステータ８０内に配置されるロータ９３と、を備えて成る。モータ９０は、実施の形態のステータ８０を組み込んでいるので、信頼性が高く、長寿命で安価である。

[0035] 図１１－１及び図１１－２に示すように、送風機としての実施の形態の換気扇１００は、フレーム１０１に、ファン１０２を駆動する実施の形態のモータ９０を搭載している。送風機としての換気扇１００は、実施の形態のモータ９０を搭載しているので、信頼性が高く、長寿命で安価である。なお、図示はしないが、実施の形態のモータ９０は、送風機としての扇風機にも搭載することができる。

符号の説明

- [0036] １０ ステータコア
１１ ヨーク
１１ａ 凹部
１２ ティース
１２ａ 基端部
１２Ｕ Ｕ相グループ
１２Ｖ Ｖ相グループ
５１ 第１インシュレータ
５１ａ 第１渡り線ガイド部

- 5 1 a a 第1床部
- 5 1 a b 第1筒部
- 5 1 b 第1巻線部
- 5 1 b a 第1胴部
- 5 1 b b 第1外フランジ部
- 5 1 b c 第1内フランジ部
- 5 1 b d 第1ゲート部
- 5 2 第2インシュレータ
- 5 2 a 第2渡り線ガイド部
- 5 2 a a 第2床部
- 5 2 a b 第2筒部
- 5 2 a c 爪
- 5 2 b 第2巻線部
- 5 2 b a 第2胴部
- 5 2 b b 第2外フランジ部
- 5 2 b c 第2内フランジ部
- 5 2 b d 第2ゲート部
- 5 3 第3インシュレータ
- 5 3 b a 胴部
- 5 3 b b 外フランジ部
- 5 3 b c 内フランジ部
- 5 3 c ピン
- 6 1 巻線
- 6 2 巻線
- 6 1 a 第1渡り線
- 6 2 a 第2渡り線
- 8 0 ステータ
- 8 1 第1ティースユニット

8 2 第2ティースユニット

9 0 モータ

9 1 フレーム

9 1 a 前軸受保持部

9 2 カバー

9 2 a 後軸受保持部

9 3 ロータ

9 3 a 前軸受

9 3 b 後軸受

9 3 c 回転軸

1 0 0 換気扇（送風機）

1 0 1 フレーム

1 0 2 ファン

請求の範囲

[請求項1]

環状の第1渡り線ガイド部及び該第1渡り線ガイド部の外周部に等間隔に放射状に設けられ交流の一方の相グループのティースを被覆する複数の第1巻線部を有する第1インシュレータと、前記第1巻線部に上半分が嵌合された前記一方の相グループのティースと、該ティースの下半分を被覆する第3インシュレータと、前記第1渡り線ガイド部に第1渡り線を通しながら前記第1巻線部及び第3インシュレータを介して前記一方の相グループのティースに集中巻された一方の相の巻線と、を含んで成る第1ティースユニットと、

環状の第2渡り線ガイド部及び該第2渡り線ガイド部の外周部に等間隔に放射状に設けられ交流の他方の相グループのティースを被覆する複数の第2巻線部を有する第2インシュレータと、前記第2巻線部に上半分が嵌合された前記他方の相グループのティースと、該ティースの下半分を被覆する第3インシュレータと、前記第2渡り線ガイド部に第2渡り線を通しながら前記第2巻線部及び第3インシュレータを介して前記他方の相グループのティースに集中巻された他方の相の巻線と、を含んで成り、前記複数の第2巻線部が前記複数の第1巻線部間に挿入され、前記第2渡り線ガイド部が前記第1渡り線ガイド部に重ねられる第2ティースユニットと、

内周部に等間隔に複数の凹部が設けられ、前記一方の相グループのティースと他方の相グループのティースを前記凹部に交互に嵌合固定する環状のヨークと、

を備えることを特徴とするステータ。

[請求項2]

前記第1渡り線ガイド部は、一つの第1巻線部に集中巻された一方の相の巻線が隣の第1巻線部に渡る第1渡り線を這わせる環状の第1床部を有し、前記第2渡り線ガイド部は、一つの第2巻線部に集中巻された他方の相の巻線が隣の第2巻線部に渡る第2渡り線を這わせる環状の第2床部を有することを特徴とする請求項1に記載のステータ

。

[請求項3] 前記第1、第2渡り線ガイド部は、前記環状の第1、第2床部の内周部に、前記第1、第2渡り線を沿わせる第1、第2筒部を有することを特徴とする請求項2に記載のステータ。

[請求項4] 前記第2渡り線ガイド部に、前記第2渡り線を押える爪を設けたことを特長とする請求項3に記載のステータ。

[請求項5] 前記第1、第2巻線部の第1、第2内フランジ部に、前記第1、第2渡り線を、前記第1、第2渡り線ガイド部側へ通す第1、第2ゲート部を設けたことを特徴とする請求項1に記載のステータ。

[請求項6] 前記第1、第2内フランジ部の中央部は、上部が内側に傾斜して前記第1、第2床部に接続される傾斜面となっていることを特徴とする請求項5に記載のステータ。

[請求項7] 前記第1、第2床部の軸方向高さを、前記第1、第2巻線部の第1、第2外フランジ部の軸方向高さよりも低くしたことを特徴とする請求項2に記載のステータ。

[請求項8] 請求項1に記載のステータを備えることを特徴とするモータ。

[請求項9] 請求項8に記載のモータを備えることを特徴とする送風機。

[請求項10] 環状の第1渡り線ガイド部及び該第1渡り線ガイド部の外周部に等間隔に放射状に設けられ交流の一方の相グループのティースを被覆する複数の第1巻線部を有する第1インシュレータと、前記第1巻線部に上半分が嵌合された前記一方の相グループのティースと、該ティースの下半分を被覆する第3インシュレータと、を含んで成る第1ティースユニットの、前記第1渡り線ガイド部に第1渡り線を通しながら前記第1巻線部及び第3インシュレータを介して前記一方の相グループのティースに巻線を集中巻きするステップと、

環状の第2渡り線ガイド部及び該第2渡り線ガイド部の外周部に等間隔に放射状に設けられ交流の他方の相グループのティースを被覆する複数の第2巻線部を有する第2インシュレータと、前記第2巻線部

に上半分が嵌合された前記他方の相グループのティースと、該ティースの下半分を被覆する第3インシュレータと、を含んで成る第2ティースユニットの、前記第2渡り線ガイド部に第2渡り線を通しながら前記第2巻線部及び第3インシュレータを介して前記他方の相グループのティースに巻線を集中巻きするステップと、

前記第2ティースユニットの複数の第2巻線部夫々を、前記第1ティースユニットの複数の第1巻線部間に挿入し、前記第2渡り線ガイド部を前記第1渡り線ガイド部に重ね、前記第1ティースユニットと第2ティースユニットとを一体化するステップと、

前記一方の相グループのティースと他方の相グループのティースを、環状のヨークの内周部に等間隔に設けられた複数の凹部に、交互に嵌合固定するステップと、

を含むことを特徴とするステータの製造方法。