

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5952571号  
(P5952571)

(45) 発行日 平成28年7月13日(2016.7.13)

(24) 登録日 平成28年6月17日(2016.6.17)

(51) Int.Cl. F I  
H O 2 K 3/34 (2006.01) H O 2 K 3/34 B

請求項の数 4 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2012-16730 (P2012-16730)                  (22) 出願日 平成24年1月30日 (2012.1.30)                  (65) 公開番号 特開2013-158144 (P2013-158144A)                  (43) 公開日 平成25年8月15日 (2013.8.15)                  審査請求日 平成26年11月14日 (2014.11.14)</p>	<p>(73) 特許権者 000144027                  株式会社ミツバ                  群馬県桐生市広沢町1丁目2681番地                  (74) 代理人 100064908                  弁理士 志賀 正武                  (74) 代理人 100094400                  弁理士 鈴木 三義                  (74) 代理人 100126664                  弁理士 鈴木 慎吾                  (72) 発明者 川岸 雅和                  群馬県桐生市広沢町一丁目二六八一番地                  株式会社ミツバ内                  審査官 河村 勝也</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インシュレータ、及び回転電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

環状のステータコアと、このステータコアの外周面から径方向外側に向かって突設する複数のティースとを有するステータに装着され、

各ティースと、これらティースに巻装される3相構造のコイルとの絶縁を図るためのインシュレータであって、

前記インシュレータは、前記ステータの軸方向両側からそれぞれ装着されるように、一対の分割インシュレータからなり、

各分割インシュレータは、

前記ステータコアの外形状に対応するように形成されたリング部と、

このリング部から径方向外側に向かって延び、各ティースを覆うように形成されたティース被覆部と、

各相のコイルを結線する端子部とを有し、

前記端子部は、前記3相構造のコイルに対応するように、第1接続部用端子と、第2接続部用端子と、第3接続部用端子との3つの端子からなり、

前記第2接続部用端子と前記第3接続部用端子は同一形状であり、

前記第2接続部用端子と前記第3接続部用端子は、

一対の接続部と、

これら一対の接続部を連結する帯状の連結部とからなり、

前記一対の接続部は、前記連結部の両端から同一方向に屈曲延出しており、且つ前記連

10

20

結部の長手方向に対する屈曲向きが同一であり、

前記一对の分割インシュレータのうち一方に、前記第1接続部用端子が配置されると共に、前記第2接続部用端子、及び第3接続部用端子が前記一对の分割インシュレータのうち他方に配置されていることを特徴とするインシュレータ。

【請求項2】

前記第1接続部用端子、第2接続部用端子、及び第3接続部用端子を、それぞれ前記リング部に沿って配置しており、

前記第2接続部用端子、及び第3接続部用端子は、それぞれ前記リング部の径方向中心を通る直線を中心として線対称に配置したことを特徴とする請求項1に記載のインシュレータ。

10

【請求項3】

前記リング部に、前記第2接続部用端子と、前記第3接続部用端子とをそれぞれ埋設したことを特徴とする請求項1又は請求項2に記載のインシュレータ。

【請求項4】

請求項1～請求項3の何れか1項に記載のインシュレータが装着されたステータと、前記ステータに対して回転自在に設けられたロータとを備えたことを特徴とする回転電機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、インシュレータ、及びこれを用いた回転電機に関するものである。

20

【背景技術】

【0002】

例えば自動二輪車には、回転電機として、マグネットを備えた発電機が用いられている。この発電機は、自動二輪車のエンジンのクランクシャフトに連係される有底筒状のロータと、エンジンのケースの内側に固定されたステータとを備えている。ロータの内周面側にはマグネットが設けられている一方、ステータには複数のコイルが巻装されたティースがマグネットに対応するように設けられている。そして、ロータが回転することによりティースを通過する磁束量が変化し、これが起電力となってコイルに電流が流れるようになっている。

30

【0003】

コイルは、例えばU相、V相、W相の3相構造からなり、各相のコイルの末端部を所定の結線構造（例えば、スター結線やデルタ結線）となるように結線する。また、コイルに流れる電流は、コイルと発電出力用リード線とのそれぞれの末端部を結線することにより、その発電出力用リード線を介してバッテリーに蓄電されたり、付属電機機器に電力供給を行ったりする用途に用いられる。

ここで、各相のコイルの結線や、コイルと発電出力用リード線との結線は、例えばそれぞれの一端の末端部を重ね合わせてハンダ付けしたり、圧着スリーブを用いてカシメたりすることで行われる（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2010-88172号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述の従来技術にあつては、コイルの結線作業が煩雑で、且つ結線精度が作業者のスキルに依存する部分が多く、製品毎に結線精度にばらつきが出てしまうという課題がある。

また、作業者によって結線スピードにばらつきが生じ、生産性が悪いという課題がある

50

さらに、回転電機上でのコイルや発電出力用リード線との引き回しが煩雑になり、この分コイル等が嵩張って回転電機が大型化し、レイアウト性が低下するという課題がある。

【0006】

そこで、この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、コイルの結線作業を簡素化させて結線精度を安定させることができる共に、生産性を向上させることができ、大型化を抑制してレイアウト性を向上させることができるインシュレータ、及び回転電機を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するために、本発明に係るインシュレータは、環状のステータコアと、このステータコアの外周面から径方向外側に向かって突設する複数のティースとを有するステータに装着され、各ティースと、これらティースに巻装される3相構造のコイルとの絶縁を図るためのインシュレータであって、前記インシュレータは、前記ステータの軸方向両側からそれぞれ装着されるように、一对の分割インシュレータからなり、各分割インシュレータは、前記ステータコアの外形形状に対応するように形成されたリング部と、このリング部から径方向外側に向かって延び、各ティースを覆うように形成されたティース被覆部と、各相のコイルを結線する端子部とを有し、前記端子部は、前記3相構造のコイルに対応するように、第1接続部用端子と、第2接続部用端子と、第3接続部用端子との3つの端子からなり、前記第2接続部用端子と前記第3接続部用端子は同一形状であり、前記第2接続部用端子と前記第3接続部用端子は、一对の接続部と、これら一对の接続部を連結する帯状の連結部とからなり、前記一对の接続部は、前記連結部の両端から同一方向に屈曲延出しており、且つ前記連結部の長手方向に対する屈曲向きが同一であり、前記一对の分割インシュレータのうち一方に、前記第1接続部用端子が配置されていると共に、前記第2接続部用端子、及び第3接続部用端子が前記一对の分割インシュレータのうち他方に配置されていることを特徴とする。

【0008】

このように構成することで、端子部に各相のコイルを接続するだけでコイルの結線作業が完了するので、この結線作業を簡素化でき、作業者のスキルに対する依存度が低くなる。このため、コイルの結線精度を安定させることができると共に、生産性を向上させることができる。

また、一对の分割インシュレータのうち一方に、各接続部用端子のうち1種類の端子を配置すると共に、その他の2種類の端子を一对の分割インシュレータのうち他方に配置するので、インシュレータ上でコイルが嵩張ることがなく、回転電機の大型化を抑制してレイアウト性を高めることができる。

【0009】

本発明に係るインシュレータは、前記第1接続部用端子、第2接続部用端子、及び第3接続部用端子を、それぞれ前記リング部に沿って配置しており、前記第2接続部用端子、及び第3接続部用端子は、それぞれ前記リング部の径方向中心を通る直線を中心として線対称に配置したことを特徴とする。

【0010】

このように構成することで、コイルの巻き終わり端近傍に各接続部用端子を配置することができ、各相のコイルのステータ上での嵩張りをさらに低減できる。このため、回転電機のレイアウト性をさらに高めることができる。

また、このように構成することで、3相のコイルを接続することにより形成される3つの接続部のうち、2つの接続部を、リング部の径方向中心を通る直線を中心としてどちらに配置することも可能になる。この分、インシュレータの配置自由度が高まり、インシュレータの汎用性を高めることができる。

さらに、任意の相におけるコイルの端末部の引き出し方向の自由度を高めることができるので、製品毎にコイルの端末部の引き出し方向を変化させることができる。このため、

10

20

30

40

50

インシュレータの汎用性を高めることが可能になる。

【0011】

本発明に係るインシュレータは、前記リング部に、前記第2接続部用端子と、前記第3接続部用端子とをそれぞれ埋設したことを特徴とする。

【0012】

このように構成することで、より確実に回転電機の大型化を抑制できる。また、ステータコアと車体側との接触面積を十分確保することができ、回転電機の取り付け安定性を向上できると共に、ステータの放熱性を高めることができる。

さらに、リング部に各接続部用端子を配置しても、ステータコア上に配索されるコイルが嵩張らないので、回転電機を車体に固定するための締結部材等をステータコア上に配置することが容易になる。このため、回転電機の設置スペースの省スペース化を図ることが可能になる。

【0017】

本発明に係る回転電機は、請求項1～請求項3の何れか1項に記載のインシュレータが装着されたステータと、前記ステータに対して回転自在に設けられたロータとを備えたことを特徴とする。

【0018】

このように構成することで、コイルの結線作業を簡素化させて結線精度を安定させることができる共に、生産性を向上させることができ、大型化を抑制してレイアウト性を向上させることが可能な回転電機を提供できる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、端子部に各相のコイルを接続するだけでコイルの結線作業が完了するので、この結線作業を簡素化でき、作業者のスキルに対する依存度が低くなる。このため、コイルの結線精度を安定させることができると共に、生産性を向上させることができる。

また、一对の分割インシュレータのうち的一方に、各相用端子のうちの一つの端子を配置すると共に、その他の2つの端子を一对の分割インシュレータのうち他方に配置するので、インシュレータ上でコイルが嵩張ることがなく、回転電機の大型化を抑制してレイアウト性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の実施形態における磁石発電機を一方からみた平面図である。

【図2】本発明の実施形態における磁石発電機を他方からみた平面図である。

【図3】本発明の実施形態における電機子コイルの結線構造の一例を示す結線図である。

【図4】本発明の実施形態における第1インシュレータの斜視図である。

【図5】本発明の実施形態における第1端子の斜視図である。

【図6】本発明の実施形態における第2インシュレータの斜視図である。

【図7】本発明の実施形態における第2端子の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

(磁石発電機)

次に、この発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

図1は、本発明に係る回転電機である磁石発電機1を一方からみた平面図、図2は、磁石発電機1を他方からみた平面図である。

図1、図2に示すように、磁石発電機1は、例えば自動二輪車に用いられるアウトロータ型の発電機であって、エンジンのクランクシャフト2の先端に固定されたロータ3と、エンジンのケース(不図示)に固定されるステータ4とを備えている。

【0022】

ロータ3は、有底筒状に形成されたものであって、底壁(不図示)の径方向中央にロー

10

20

30

40

50

タボス 5 が突設されている。このロータボス 5 に、クランクシャフト 2 が取り付けられている。また、ロータ 3 の周壁 7 には、内周面側に複数の永久磁石 8 が周方向に磁極が交互となるように設けられている。

#### 【 0 0 2 3 】

ステータ 4 は、円環状のステータコア 1 7 を有している。ステータコア 1 7 は、磁性材料の板材を軸線方向に積層して形成したものであって、径方向中央にロータボス 5 が挿通可能なボス孔 1 5 が形成されている。また、ステータコア 1 7 には、ステータ 4 を不図示のエンジンのケースに締結固定するためのボルト孔 2 0 が 4 箇所周方向に略等間隔に形成されている。

ここで、ステータコア 1 7 の端面は、エンジンのケースとの接触面として設定される。ステータコア 1 7 の接触面とエンジンのケースとを接触させた状態で、ボルト孔 2 0 に不図示のボルトを挿通してエンジンのケースにステータ 4 を締結固定する。このように構成することで、エンジンのケースにステータ 4 を安定して固定することができると共に、ステータ 4 の放熱性を高めることができる。

#### 【 0 0 2 4 】

さらに、ステータコア 1 7 には、放射状に径方向外側に向かって延出する平面視 T 字形のティース 1 6 が等間隔に 1 8 個設けられている。

尚、各ティース 1 6 は、周方向で隣り合うティース 1 6 の形状が異なり、且つ周方向で 6 0 度間隔に配置されているティース 1 6 同士の間隔が同一形状になっている、所謂異形コアである。しかしながら、これに限られるものではなく、各ティース 1 6 が同一形状あってもよいし、また、ティース 1 6 の個数も 1 8 個に限られるものではない。

#### 【 0 0 2 5 】

ステータ 4 の外周には、隣接するティース 1 6 間に蟻溝状のスロット 1 9 が形成されている。このスロット 1 9 は、ティース 1 6 に電機子コイル 1 8 を巻装するためのコイル受け入れ口の役割を有する。スロット 1 9 は軸線方向に沿って延びており、周方向に沿って等間隔に 1 8 個形成されている。また、ステータコア 1 7 には、絶縁材であるインシュレータ 2 4 が装着されており、各ティース 1 6 には、インシュレータ 2 4 の上から電機子コイル 1 8 が多数回巻回されるようになっている。

#### 【 0 0 2 6 】

ここで、各ティース 1 6 は、それぞれ U 相、V 相、W 相が周方向にこの順で割り当てられている。このため、各ティース 1 6 に巻装されている電機子コイル 1 8 は、それぞれ対応する相に設定される。そして、U 相、V 相、W 相の電機子コイル 1 8 は、それぞれの端末部がデルタ結線により結線されている。この結線構造について、以下に詳述する。

#### 【 0 0 2 7 】

図 3 は、電機子コイル 1 8 の結線構造の一例を示す結線図である。

同図に示すように、例えば、U 相の電機子コイル 1 8 の巻き始め端 1 8 u a と、V 相の電機子コイル 1 8 の巻き終わり端 v b とが接続されて接続部 2 1 a を形成する。また、U 相の電機子コイル 1 8 の巻き終わり端 1 8 u b と、W 相の電機子コイル 1 8 の巻き始め端 1 8 w a とが接続されて接続部 2 1 b を形成する。さらに、V 相の電機子コイル 1 8 の巻き始め端 v a と、W 相の電機子コイル 1 8 の巻き終わり端 w b とが接続されて接続部 2 1 c を形成する。

#### 【 0 0 2 8 】

図 1、図 3 に示すように、デルタ結線により結線された各相の電機子コイル 1 8 の 3 つの接続部 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c は、ハーネス 2 6 を介して整流器 2 2 に接続され、さらに、整流器 2 2 が抵抗 2 5 a , 2 5 b を介してバッテリー 2 3 に接続されている。

ハーネス 2 6 は、3 本のリード線 2 6 a , 2 6 b , 2 6 c により構成されており、これらリード線 2 6 a , 2 6 b , 2 6 c が、各接続部 2 1 a , 2 1 b , 2 1 c と整流器 2 2 とを電氣的に接続している。すなわち、例えば、リード線 2 6 a の端末部は、接続部 2 1 a と整流器 2 2 とに接続されている。また、リード線 2 6 b の端末部は、接続部 2 1 b と整流器 2 2 とに接続されている。さらに、リード線 2 6 c の端末部は、接続部 2 1 c と整流

10

20

30

40

50

器 2 2 とに接続されている。

【 0 0 2 9 】

(インシュレータ)

ステータコア 1 7 に装着されるインシュレータ 2 4 は、樹脂により形成されたものであって、軸方向一端側 ( 図 1 における紙面手前側 ) からステータ 4 に装着された第 1 インシュレータ 3 1 と、軸方向他端側 ( 図 2 における紙面手前側 ) からステータ 4 に装着された第 2 インシュレータ 4 1 とにより、軸方向において 2 分割に構成されている。つまり、インシュレータ 2 4 は、軸方向に分割された形の第 1 インシュレータ 3 1、及び第 2 インシュレータ 4 1 によって、ステータ 4 を軸方向両側から挟持するように装着してなる。

【 0 0 3 0 】

(第 1 インシュレータ)

図 4 は、第 1 インシュレータ 3 1 の斜視図である。

図 1、図 4 に示すように、第 1 インシュレータ 3 1 は、ステータコア 1 7 の外形状に対応するように略円環状に形成されたリング部 3 2 と、このリング部 3 2 の外周面から放射状に径方向外側に向かって延出する複数のティース被覆部 3 3 とが一体成形されたものである。

【 0 0 3 1 】

リング部 3 2 は、中央に開口部を有する環状の部材であって、ステータコア 1 7 の外周面を覆う複数の下段リング部 3 2 a と、下段リング部 3 2 a の端縁から軸方向に立設し、各下段リング部 3 2 a を連結する上段リング部 3 2 b とが一体成形されている。

【 0 0 3 2 】

上段リング部 3 2 b は、ステータコア 1 7 に形成されている各ボルト孔 2 0 を径方向外側から取り囲むように形成されてのものであって、ステータ 4 の径方向外側 ( ティース 1 6 側 ) と径方向内側 ( ステータコア 1 7 側 ) との間を仕切っている。上段リング部 3 2 b によって、ティース 1 6 に巻回された電機子コイル 1 8 や各ティース 1 6 間に引き回される電機子コイル 1 8 がステータコア 1 7 上 ( 上段リング部 3 2 b より径方向内側 ) に配索されることを防止できる。

【 0 0 3 3 】

また、上段リング部 3 2 b には、内周面側に一对の台座部 3 4 a , 3 4 b が一体成形されている。台座部 3 4 a , 3 4 b は、上段リング部 3 2 b の形状に対応するように、円弧状に形成され、且つ上段リング部 3 2 b から径方向内側に突出するように形成されている。そして、リング部 3 2 の中心軸 C 1 を通る任意の直線 L 1 を中心にして線対称に配置されている。

台座部 3 4 a , 3 4 b は、ハーネス 2 6 を構成する 3 本のリード線 2 6 a , 2 6 b , 2 6 c うちの 1 本、例えばリード線 2 6 b と、電機子コイル 1 8 の接続部 2 1 b とを接続するためのものである。

【 0 0 3 4 】

ここで、リード線 2 6 b と電機子コイル 1 8 の接続部 2 1 b とを接続するにあたって、一对の台座部 3 4 a , 3 4 b が設けられているのは、磁石発電機 1 の仕様に応じて電機子コイル 1 8 の末端部の引き出し方向が変わるからである。より具体的には、例えば、磁石発電機 1 の仕様に応じて一对の台座部 3 4 a , 3 4 b の何れか一方に、U 相の電機子コイル 1 8 の巻き終わり端 1 8 u b、及び W 相の電機子コイル 1 8 の巻き始め端 1 8 w a を引き出すことができるようになっている。そして、引き出された位置の近傍に存在する台座部 3 4 a , 3 4 b を使用することにより、電機子コイル 1 8 やリード線 2 6 b の配線長さを短くすることができる。

【 0 0 3 5 】

また、一对の台座部 3 4 a , 3 4 b には、円筒部 3 6 が磁石発電機 1 の軸方向他端側 ( 図 3 における下側 ) に向かって突出するように一体成形されている。円筒部 3 6 は、ハーネス 2 6 を構成する 3 本のリード線 2 6 a , 2 6 b , 2 6 c うちの 2 本、例えばリード線 2 6 a , 2 6 c を第 2 インシュレータ 4 1 側に向かって配索するためのものである。円筒

10

20

30

40

50

部 3 6 の直径は、2 本のリード線 2 6 a , 2 6 c を挿通可能な大きさに設定されている。ここで、ステータコア 1 7 には、円筒部 3 6 に対応する位置に、この円筒部 3 6 を挿通可能な挿通孔 1 7 a が軸方向に貫通するように形成されている。

【 0 0 3 6 】

また、一对の台座部 3 4 a , 3 4 b には、円筒部 3 6 を避けた位置に、例えば、リード線 2 6 b と電機子コイル 1 8 の接続部 2 1 b とを接続するため第 1 端子 3 5 が埋設されている。さらに、1 対の台座部 3 4 a , 3 4 b には、台座部 3 4 a , 3 4 b の円筒部 3 6 に対応する一辺を除いた外周縁に壁部 3 7 が、磁石発電機 1 の軸方向一端側（図 3 における上側）に向かって立ち上がるように一体成形されている。壁部 3 7 は、第 1 端子 3 5 の周囲を、外部と隔てるための隔壁として機能している。

10

【 0 0 3 7 】

図 5 は、第 1 端子 3 5 の斜視図である。

同図に示すように、第 1 端子 3 5 は断面略コの字状に形成されており、電機子コイル 1 8 が接続されるコイル接続部 3 5 a と、ハーネス 2 6 を構成する 3 本のリード線 2 6 a , 2 6 b , 2 6 c のうちの 1 本が接続されるリード線接続部 3 5 b と、これらコイル接続部 3 5 a とリード線接続部 3 5 b とを連結する連結部 3 5 c とにより構成されている。

【 0 0 3 8 】

コイル接続部 3 5 a の先端部は、例えば、U 相の電機子コイル 1 8 の巻き終わり端 1 8 u b、及び W 相の電機子コイル 1 8 の巻き始め端 1 8 w a の 2 本を挟持可能なように、三つ又状に形成されている。一方、リード線接続部 3 5 b は、例えば、3 本のリード線 2 6 a , 2 6 b , 2 6 c のうちのリード線 2 6 b が挟持可能なように、二又状に形成されている。

20

このように構成された第 1 端子 3 5 は、連結部 3 5 c が台座部 3 4 a , 3 4 b に埋設される一方、コイル接続部 3 5 a の先端、及びリード線接続部 3 5 b の先端が磁石発電機 1 の軸方向一端側（図 3 における上側）に向かって突出するように設けられている。

【 0 0 3 9 】

図 4 に戻り、下段リング部 3 2 a には、その端縁から軸方向に沿って切り欠かれた複数（例えば、1 8 箇所）の切欠き部 3 8 が周方向に沿って等間隔に形成されている。そして、この切欠き部 3 8 の周縁を囲むようにティース被覆部 3 3 が形成されている。

ティース被覆部 3 3 は、ティース 1 6 と電機子コイル 1 8 とを絶縁するためのものであって、下段リング部 3 2 a の外周面、つまり切欠き部 3 8 の周縁から径方向外側に向かって延出する巻胴部 6 1 と、巻胴部 6 1 の先端から巻胴部 6 1 の延出方向に交差する方向に延出する周壁部 6 2 とを備えた平面視 T 字形状のものである。

30

【 0 0 4 0 】

ティース被覆部 3 3 は、リング部 3 2 の周方向に沿って等間隔に 1 8 個形成されている。つまり、各ティース被覆部 3 3 は、上述したティース 1 6 と平面視で略同形状、且つ同数形成されており、各ティース 1 6 の軸方向一端側を被覆するものである。すなわち、ティース被覆部 3 3 の巻胴部 6 1 は、ティース 1 6 の軸方向一端側（図 1 における紙面手前側）からティース 1 6 の側面にかけて覆うように形成されており、表面 6 1 a と側面 6 1 b とを有している。

40

一方、周壁部 6 2 は、巻胴部 6 1 の先端から周方向及び径方向に延出しており、ティース 1 6 の先端側を覆うように形成されている。なお、周壁部 6 2 の先端側は径方向外側に向けて開放されている。

【 0 0 4 1 】

（第 2 インシュレータ）

図 6 は、第 2 インシュレータ 4 1 の斜視図である。

図 2、図 6 に示すように、第 2 インシュレータ 4 1 は、ステータコア 1 7 の外形状に対応するように略円環状に形成されたリング部 4 2 と、このリング部 4 2 の外周面から放射状に径方向外側に向かって延出する複数のティース被覆部 3 3 とが一体成形されたものである。

50

## 【 0 0 4 2 】

ここで、リング部 4 2 は、中央に開口部を有する環状の部材であって、ステータコア 1 7 の外周面を覆う複数の下段リング部 4 2 a と、下段リング部 4 2 a の端縁から軸方向に立設し、各下段リング部 4 2 a を連結する上段リング部 4 2 b とが一体成形されている点は、前述の第 1 インシュレータ 3 1 と同様である。

尚、ティース被覆部 3 3、及び下段リング部 4 2 a は、前述の第 1 インシュレータ 3 1 のティース被覆部 3 3、及び下段リング部 3 2 a と同一形状であるので、同一符号を付して説明を省略する。

## 【 0 0 4 3 】

上段リング部 4 2 b は、ステータコア 1 7 に形成されている各ボルト孔 2 0 を径方向外側から取り囲むように形成されており、内周面側に 3 つの台座部 4 4 a、4 4 b、4 4 c が一体成形されている。3 つの台座部 4 4 a、4 4 b、4 4 c は、ハーネス 2 6 を構成する 3 本のリード線 2 6 a、2 6 b、2 6 c うちの 2 本、例えばリード線 2 6 a、2 6 c と、電機子コイル 1 8 の接続部 2 1 a、2 1 c とをそれぞれ接続するためのものであって、1 つの大台座部 4 4 a と 2 つの小台座部 4 4 b、4 4 c とにより構成されている。

10

## 【 0 0 4 4 】

大台座部 4 4 a は、上段リング部 4 2 b の形状に対応するように、円弧状に形成され、且つ上段リング部 4 2 b から径方向内側に突出するように形成されている。また、大台座部 4 4 a には、長手方向略中央に円筒部 4 6 が磁石発電機 1 の軸方向一端側（図 6 における下側）に向かって突出するように一体成形されている。

20

## 【 0 0 4 5 】

円筒部 4 6 は、ハーネス 2 6 を構成する 3 本のリード線 2 6 a、2 6 b、2 6 c のうちの 2 本、例えばリード線 2 6 a、2 6 c を第 1 インシュレータ 3 1 側から引き込むためのものである。円筒部 4 6 の軸方向の長さは、第 1 インシュレータ 3 1 の円筒部 3 6 の軸方向の長さとはほぼ同一長さに設定されている。また、円筒部 4 6 の直径は、第 1 インシュレータ 3 1 の円筒部 3 6 の直径とはほぼ同一径に設定されている。

そして、ステータコア 1 7 に第 1 インシュレータ 3 1、及び第 2 インシュレータ 4 1 をそれぞれ所定の向きで装着した状態にあつては、第 1 インシュレータ 3 1 の円筒部 3 6 と、第 2 インシュレータ 4 1 の円筒部 4 6 とが軸方向で重なり合うようになっている。

## 【 0 0 4 6 】

さらに、大台座部 4 4 a の長手方向両側には、それぞれ例えば、リード線 2 6 a と電機子コイル 1 8 の接続部 2 1 a とを接続すると共に、リード線 2 6 c と電機子コイル 1 8 の接続部 2 1 c とを接続するための 2 つの第 2 端子 5 1 の各々一部が突出されている。これら 2 つの第 2 端子 5 1 についての詳細は後述する。

30

## 【 0 0 4 7 】

大台座部 4 4 a の外周縁には、壁部 4 7 が円筒部 4 6 に対応する位置を避けるように、且つ 2 つの第 2 端子 5 1 の突出した部位を取り囲むように一体成形されている。また、壁部 4 7 は、磁石発電機 1 の軸方向他端側（図 6 における上側）に向かって立ち上がるように一体成形されている。壁部 4 7 は、2 つの第 2 端子 5 1 の突出した部位の周囲を、外部と隔てるための隔壁として機能している。

40

## 【 0 0 4 8 】

一方、2 つの小台座部 4 4 b、4 4 c は、それぞれ大台座部 4 4 a から周方向に所定間隔をあけて、且つリング部 4 2 の中心軸 C 2 を通る任意の直線 L 2 を中心にして線対称に配置されている。各小台座部 4 4 b、4 4 c は、上段リング部 4 2 b から径方向内側に突出するように形成されており、その周方向の長さは、大台座部 4 4 a の周方向の長さよりも短く設定されている。

## 【 0 0 4 9 】

各小台座部 4 4 b、4 4 c にも、それぞれ第 2 端子 5 1 の一部が突出されている。また、各小台座部 4 4 b、4 4 c の外周縁には、第 2 端子 5 1 の突出した部位の周囲を取り囲むように、壁部 4 8 が磁石発電機 1 の軸方向他端側（図 6 における上側）に向かって立ち

50

上がるように一体成形されている。壁部 4 8 も、第 2 端子 5 1 の突出した部位の周囲を、外部と隔てるための隔壁として機能している。

【 0 0 5 0 】

図 7 は、第 2 端子 5 1 の斜視図である。

同図に示すように、第 2 端子 5 1 は、大台座部 4 4 a、及び小台座部 4 4 b から突出する一对の接続部 5 1 a、5 1 a と、これら一对の接続部 5 1 a、5 1 a を連結する帯状の連結部 5 1 b とにより構成されている。

接続部 5 1 a の先端部は、電機子コイル 1 8 の末端やハーネス 2 6 を構成するリード線 2 6 a、2 6 b、2 6 c を挟持可能なように、三つ又状に形成されている。そして、各接続部 5 1 a は、磁石発電機 1 の軸方向他端側（図 6 における上側）に向かって突出するように設けられている。

10

【 0 0 5 1 】

一方、連結部 5 1 b は、上段リング部 4 2 b の形状に対応するように湾曲形成されており、上段リング部 4 2 b に埋設されている。すなわち、図 6 において、第 2 インシュレータ 4 1 の中心から左側に露出している 2 つの接続部 5 1 a、5 1 a が、それぞれ連結部 5 1 b により連結され、一体化されている。一方、第 2 インシュレータ 4 1 の中心から右側に露出している 2 つの接続部 5 1 a、5 1 a が、それぞれ連結部 5 1 b により連結され、一体化されている。

【 0 0 5 2 】

ここで、大台座部 4 4 a から突出している 2 つの接続部 5 1 a のうち、一方には 3 本のリード線 2 6 a、2 6 b、2 6 c のうちのリード線 2 6 a が接続されており、他方にはリード線 2 6 c が接続されている。

20

そして、リード線 2 6 a が接続されている側の小台座部 4 4 b から突出している接続部 5 1 a には、例えば、U 相の電機子コイル 1 8 の巻き始め端 1 8 u a、及び V 相の電機子コイル 1 8 の巻き終わり端 1 8 v b が接続されている。

【 0 0 5 3 】

一方、リード線 2 6 c が接続されている側の小台座部 4 4 c から突出している接続部 5 1 a には、例えば、V 相の電機子コイル 1 8 の巻き始め端 1 8 v a、及び W 相の電機子コイル 1 8 の巻き終わり端 1 8 w b が接続されている。

これにより、各相の電機子コイル 1 8、及び 3 本のリード線 2 6 a、2 6 b、2 6 c は、図 3 に示すような結線構造になる。

30

【 0 0 5 4 】

（インシュレータの装着作業と電機子コイル、及びハーネスの結線作業）

次に、インシュレータ 2 4（3 1、4 1）のステータ 4 への装着作業と、各相の電機子コイル 1 8 の結線作業について説明する。

まず、ステータ 4 の両端側から、それぞれこのステータ 4 を挟持するように第 1 インシュレータ 3 1、及び第 2 インシュレータ 4 1 を装着する。このとき、第 1 インシュレータ 3 1 は、U 相の電機子コイル 1 8 の巻き終わり端 1 8 u b、又は W 相の電機子コイル 1 8 の巻き始め端 1 8 w a の引き出し位置の近傍に、一对の台座部 3 4 a、3 4 b の何れか一方が位置するように装着される。

40

【 0 0 5 5 】

ここで、ステータ 4 の各ティース 1 6 は、周方向で隣り合うティース 1 6 の形状が異なり、且つ周方向で 6 0 度間隔に配置されているティース 1 6 同士の間隔が同一形状になっている、所謂異形コアである。第 1 インシュレータ 3 1、及び第 2 インシュレータ 4 1 のティース被覆部 3 3 も、ステータ 4 のティース 1 6 に対応するように形成されているので、各インシュレータ 3 1、4 1 は、周方向に 6 0 度ずつずらしながら装着することが可能である。

すなわち、周方向に 6 0 度間隔で、U 相の電機子コイル 1 8 の巻き終わり端 1 8 u b、又は W 相の電機子コイル 1 8 の巻き始め端 1 8 w a の引き出し位置が最も近くなる位置に、一对の台座部 3 4 a、3 4 b の何れか一方が位置するように第 1 インシュレータ 3 1 を

50

装着する。

【 0 0 5 6 】

一方、第2インシュレータ41は、この第2インシュレータ41の円筒部46と、第1インシュレータ31の一对の台座部34a, 34bのうち、使用される台座部34a, 34bの円筒部36とが軸方向で重なるようにステータ4に装着される。

ここで、各ティース16は、それぞれU相、V相、W相が周方向にこの順で割り当てられているので、U相の電機子コイル18の巻き終わり端18ub、又はW相の電機子コイル18の巻き始め端18waの引き出し位置が決定することにより、その他の巻き始め端18ua, 18va、及び巻き終わり端18vb, 18wbの位置も決定される。このようなことを考慮し、第2インシュレータ41における大台座部44aと小台座部44bとの周方向の間隔が設定される。

10

【 0 0 5 7 】

第1インシュレータ31、及び第2インシュレータ41の装着が完了した後、これらのティース被覆部33の上から、それぞれ電機子コイル18を巻回する。そして、U相の電機子コイル18の巻き終わり端18ub、及びW相の電機子コイル18の巻き始め端18waを第1インシュレータ31側に引き出す。一方、その他の巻き始め端18ua, 18va、及び巻き終わり端18vb, 18wbを、第1インシュレータ31とは反対側の第2インシュレータ41側に引き出す。

【 0 0 5 8 】

続いて、引き出されたU相の電機子コイル18の巻き終わり端18ub、及びW相の電機子コイル18の巻き始め端18waを、それぞれ第1端子35のコイル接続部35aの先端部に挟み込む。そして、コイル接続部35aの先端部をカシメて仮固定した後、コイル接続部35aと、巻き終わり端18ub、及び巻き始め端18waとをハンダにより接続する。これにより、コイル接続部35aと、巻き終わり端18ub、及び巻き始め端18waとの接続が完了する。

20

【 0 0 5 9 】

続いて、U相の電機子コイル18の巻き始め端18ua、及びV相の電機子コイル18の巻き終わり端18vbを、これらの引き出し位置近傍に存在する第2端子における接続部51aの先端部に挟み込む。そして、接続部51aの先端部をカシメて仮固定した後、接続部51aと、巻き始め端18ua、及び巻き終わり端18vbとをハンダにより接続する。

30

【 0 0 6 0 】

同様に、V相の電機子コイル18の巻き始め端18va、及びW相の電機子コイル18の巻き終わり端18wbの巻き終わり端を、これらの引き出し位置近傍に存在する第2端子における接続部51aの先端部に挟み込む。そして、接続部51aの先端部をカシメて仮固定した後、接続部51aと、巻き始め端18va、及び巻き終わり端18wbとをハンダにより接続する。これにより、電機子コイル18の結線作業が完了する。

【 0 0 6 1 】

続いて、電機子コイル18の結線作業が完了した磁石発電機1を不図示のエンジンのケースに締結固定する。そして、ハーネス26を磁石発電機1に対応する位置まで引き込み、3本のリード線26a, 26b, 26cを所定の位置に配索する。

40

すなわち、リード線26bを第1インシュレータ31における第1端子35のリード線接続部35bの先端部に挟み込む。そして、リード線接続部35bの先端部をカシメて仮固定した後、リード線接続部35bと、リード線26bとをハンダにより接続する。

【 0 0 6 2 】

一方、リード線26a, 26cを第1インシュレータ31側から、この第1インシュレータ31の円筒部36に挿入し、第2インシュレータ41の円筒部46から引き出す。そして、それぞれリード線26a, 26cを、第2インシュレータ41の大台座部44aに突出している第2端子51の接続部51aの先端部に挟み込む。そして、各接続部51aの先端部をカシメて仮固定した後、各接続部51aと、リード線26a, 26cとをハン

50

ダにより接続する。これにより、磁石発電機 1 へのハーネス 26 の結線作業が完了する。

【0063】

このような構成のもと、エンジンが始動すると、クランクシャフト 2 の先端に固定されたロータ 3 が回転し、これにより生じる磁束の変化によって各相の電機子コイル 18 に誘導起電力が生じる。そして、各相の電機子コイル 18 に発生する電流が整流器 22 を介してバッテリー 23 に蓄電される。

【0064】

尚、磁石発電機 1 をエンジンスタータ用として用いることも可能である。このように用いる場合、バッテリー 23 の電力を整流器 22 を介してか駆動の電機子コイル 18 に供給する。すると、各ティース 16 に磁界が発生し、この磁界とロータ 3 に設けられている永久磁石 8 との間に磁気的な吸引力や反発力が生じる。これにより、ロータ 3 が回転し、クランクシャフト 2 が駆動することによってエンジンが始動する。

【0065】

(効果)

したがって、上述の実施形態によれば、第 1 インシュレータ 31 に第 1 端子 35 が設けられ、第 2 インシュレータ 41 に第 2 端子 51 が設けられているので、各端子 35, 51 に所定の相の電機子コイル 18 を接続するだけで、電機子コイル 18 の結線作業が完了する。このため、電機子コイル 18 の結線精度を安定させることができると共に、生産性を向上させることができる。

【0066】

また、第 1 インシュレータ 31 と第 2 インシュレータとのそれぞれ別々に第 1 端子 35 と第 2 端子 51 を設けることにより、ステータ 4 の同一端面上に 3 相の電機子コイル 18 の全てが配索されないようになっている。つまり、例えば、U 相の電機子コイル 18 の巻き終わり端 18ub、及び W 相の電機子コイル 18 の巻き始め端 18wa と、その他の巻き始め端 18ua, 18va、及び巻き終わり端 18vb, 18wb との引き出し方向がステータ 4 の軸方向で互いに反対になっている。このため、第 1 インシュレータ 31、及び第 2 インシュレータ 41 上で電機子コイル 18 が嵩張ることがなく、磁石発電機 1 の大型化を抑制してレイアウト性を高めることができる。

【0067】

さらに、第 1 インシュレータ 31 の上段リング部 42b に沿って一体成形されている台座部 34a, 34b に第 1 端子 35 が配置されていると共に、第 2 インシュレータ 41 の上段リング部 42b に沿って一体成形されている台座部 44、つまり、大台座部 44a、及び小台座部 44b に第 2 端子 51 が配置されている。このため、各相の電機子コイル 18 の巻き始め端 18ua, 18va, 18wa、及び巻き終わり端 18ub, vb, wb の引き出し位置の近傍に、それぞれ対応する端子 35, 51 を位置させることができ、各相の電機子コイル 18 のステータ 4 上での嵩張りを確実に低減できる。よって、磁石発電機 1 のレイアウト性をさらに高めることができる。

【0068】

そして、第 1 インシュレータ 31 に第 1 端子 35 が埋設されていると共に、第 2 インシュレータ 41 に第 2 端子 51 が埋設されているので、ステータコア 17 上に不図示のエンジンのケースとの接触面積を十分確保することができ、磁石発電機 1 の取り付け安定性を向上できると共に、ステータ 4 の放熱性を高めることができる。

さらに、第 1 インシュレータ 31 の上段リング部 32b に第 1 端子 35 を配置すると共に、第 2 インシュレータ 41 の上段リング部 42b に第 2 端子 51 を配置しても、ステータコア 17 上に配索されるコイルが嵩張らないので、磁石発電機 1 をエンジンのケースに締結固定するためのボルト孔 20 をステータコア 17 上に形成することが容易になる。このため、磁石発電機 1 の設置スペースの省スペース化を図ることが可能になる。

【0069】

また、第 1 インシュレータ 31 の上段リング部 32b には、一对の台座部 34a, 34b がリング部 32 の中心軸 C1 を通る任意の直線 L1 を中心にして線対称に配置されてい

10

20

30

40

50

る。このため、3相の電機子コイル18のうち、2相の電機子コイル18の端末部、例えば、U相の電機子コイル18の巻き終わり端18ub、又はW相の電機子コイル18の巻き始め端18waの引き出し位置の近傍に、一对の台座部34a、34bの何れか一方を配置すればよい。換言すれば、一对の台座部34a、34bの何れか一方に向かって2相の電機子コイル18の端末部を引き出せばよい。

したがって、インシュレータ24の配置自由度が高まり、インシュレータ24の汎用性を高めることができる。また、電機子コイル18の端末部を無駄に引き回す必要がなくなり、電機子コイル18のステータ4上での嵩張りを低減することができると共に、電機子コイル18の線材コストを低減することができる。

【0070】

さらに、第2インシュレータの上段リング部42bには、2つの小台座部44b、44cがリング部42の中心軸C2を通る任意の直線L2を中心にして線対称に配置されている。このため、3相の電機子コイル18のうち、2相の電機子コイル18の端末部を2つの小台座部44b、44cの何れにも配索させることができる。すなわち、各相のテース16に設定されているU相、V相、W相の順番に関わらず、それぞれ2つの小台座部44b、44cに近い箇所から引き出された電機子コイル18の端末部を、そのまま近くの小台座部44b、44cの接続部51aに接続させることができる。

【0071】

より具体的には、上述の実施形態では、小台座部44bから突出している接続部51aに、例えば、U相の電機子コイル18の巻き始め端18ua、及びV相の電機子コイル18の巻き終わり端18vbを接続した場合について説明したが、小台座部44cから突出している接続部51aに、U相の電機子コイル18の巻き始め端18ua、及びV相の電機子コイル18の巻き終わり端18vbを接続することも可能である。このように、電機子コイル18の引き出し位置を選択することが可能になるので、インシュレータ24の汎用性を高めることができる。

【0072】

尚、本発明は上述の実施形態に限られるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述の実施形態に種々の変更を加えたものを含む。

例えば、上述の実施形態では、回転電機の一例としてアウターロータ型の磁石発電機1について説明したが、これに限られるものではなく、例えばインナーロータ型の磁石発電機や、3相のスタータジェネレータ等に本発明のインシュレータ24を適用することも可能である。

【0073】

また、上述の実施形態では、第1インシュレータ31の一对の台座部34a、34bの何れか一方の第1端子35に電機子コイル18の巻き始め端18wa、及び巻き終わり端18ubと、リード線26bとを接続し、第2インシュレータ41の2つの接続部51aのうち一方に、電機子コイル18の巻き始め端18ua、及び巻き終わり端18vbと、リード線26aとを接続し、他方に、電機子コイル18の巻き始め端18va、及び巻き終わり端18wbと、リード線26cとを接続した場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、各相の電機子コイル18がデルタ結線されていればよく、また、各リード線26a、26b、26cは、それぞれ任意の接続部21a、21b、21cと整流器22との間に接続されていればよい。

【0074】

さらに、上述の実施形態では、第1インシュレータ31のリング部32、及び第2インシュレータ41のリング部42がそれぞれステータコア17の外形状に対応するように、略円環状に形成されている場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、ステータコア17の外形状に対応するように形成されていればよい。より具体的には、リング部32、42は環状に形成されていればよく、例えば、多角形状であってもよい。

【0075】

10

20

30

40

50

そして、上述の実施形態では、図3に示すように、3相の電機子コイル18により、1つのデルタ結線構造を形成している場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、3相の電機子コイル18により、複数のデルタ結線構造を形成してもよい。この場合、各インシュレータ31, 41に設けられる端子35, 51の個数もデルタ結線構造の個数に応じて増加させてよい。

例えば、3相の電機子コイル18により、2つのデルタ結線構造を形成する場合、第2インシュレータ41に4つの第2端子51を設ける。さらに、第1インシュレータ31に設けられている2つの第1端子35, 35を両方使用する。

【0076】

また、上述の実施形態では、第2インシュレータ41に同一形状の2つの第2端子51を設けた場合について説明した。しかしながら、これに限られるものではなく、電機子コイル18の3つの接続部21a, 21b, 21cのうち、2つの接続部が形成可能で、且つこれら接続部が所定のリード線26a, 26b, 26cに接続可能であればよい。このため、第2インシュレータ41に形状の異なる2つの端子を設けてもよい。

さらに、第1インシュレータ31に設けられている第1端子35も図5に示す形状に限られるものではなく、3つの接続部21a, 21b, 21cのうち、1つの接続部が形成可能で、且つ所定のリード線26a, 26b, 26cが接続可能な形状であればよい。

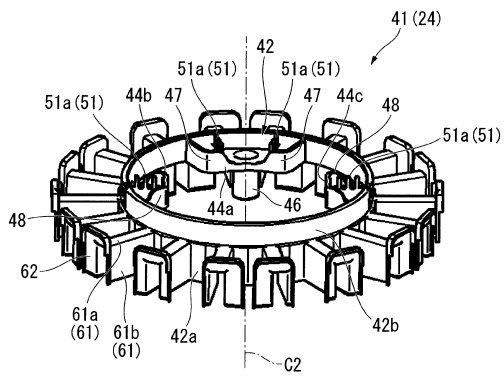
【符号の説明】

【0077】

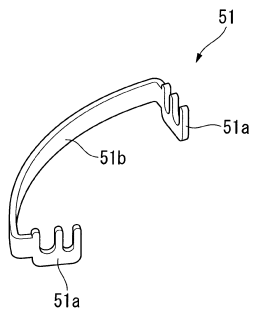
- |               |                             |    |
|---------------|-----------------------------|----|
| 1             | 磁石発電機（回転電機）                 | 20 |
| 3             | ロータ                         |    |
| 4             | ステータ                        |    |
| 16            | ティース                        |    |
| 17            | ステータコア                      |    |
| 18            | 電機子コイル                      |    |
| 21a, 21b, 21c | 接続部                         |    |
| 24            | インシュレータ                     |    |
| 31            | 第1インシュレータ（分割インシュレータ）        |    |
| 32            | リング部                        |    |
| 33            | ティース被覆部                     | 30 |
| 35            | 第1端子（端子部、第1接続部用端子）          |    |
| 41            | 第2インシュレータ（分割インシュレータ）        |    |
| 51            | 第2端子（端子部、第2接続部用端子、第3接続部用端子） |    |
| 51a           | 接続部                         |    |
| 51b           | 連結部                         |    |



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-287240(JP,A)  
特開2008-011663(JP,A)  
特開2001-169495(JP,A)  
特開2006-158181(JP,A)  
特開昭59-162756(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 3/34 - 3/46