

(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2013-165590

(P2013-165590A)

(43) 公開日 平成25年8月22日(2013.8.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2K 21/22 (2006.01)	HO2K 21/22 F	5H603
HO2K 3/18 (2006.01)	HO2K 3/18 J	5H621

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2012-27641 (P2012-27641)
 (22) 出願日 平成24年2月10日 (2012.2.10)

(71) 出願人 599161580
 デンソートリム株式会社
 三重県三重郡菰野町大字大強原字赤坂2 4
 60番地
 (74) 代理人 100076473
 弁理士 飯田 昭夫
 (74) 代理人 100112900
 弁理士 江間 路子
 (74) 代理人 100136995
 弁理士 上田 千織
 (74) 代理人 100150935
 弁理士 村松 孝哉
 (72) 発明者 疋田 貴彦
 三重県三重郡菰野町大字大強原赤坂2 4 60番
 地 デンソートリム株式会社内
 最終頁に続く

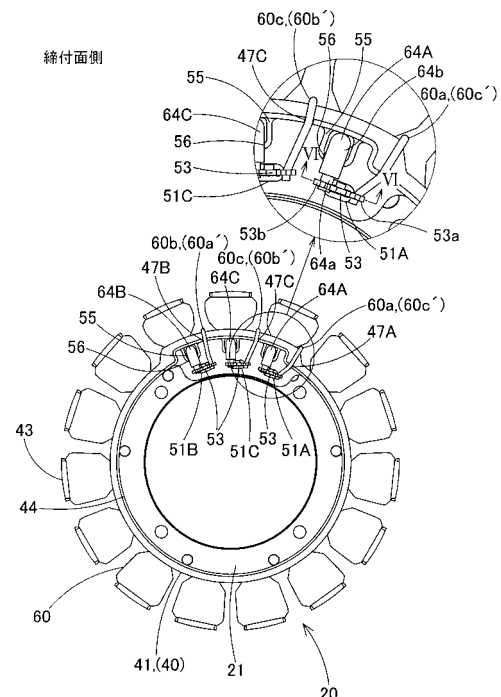
(54) 【発明の名称】 磁石式発電機

(57) 【要約】

【課題】リードワイヤとコイル引出線との結線の作業性およびリードワイヤの耐振動性を向上させた磁石式発電機を提供すること。

【解決手段】三相磁石式発電機1は、ステータコア21と、ボビン40、41と、コイル60とを有するステータ20を備える。ステータコアは、ロータの回転軸方向に沿って当該ステータコアを貫通し、各相に対応する出力用のリードワイヤ64A、64B、64Cがそれぞれ個別に挿通される複数の貫通孔35A、35B、35Cを備える。貫通孔に挿通されたそれぞれのリードワイヤと、コイルの引出線60a、60c'、60b、60a'、60c、60b'とが、ボビンから延びる基板部(板状部)48に固定されたターミナル(金属製接続端子)53を介して、ステータコア21の片面側(締付面側)で結線される。ターミナルは、各貫通孔の近傍に配置される。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

略円環状の環状基部からラジアル方向に複数の突極部が突設されたステータコアと、絶縁体からなり、前記突極部の表面を略覆うようにして前記ステータコアに取り付けられるボビンと、

前記ボビンに巻回されるコイルと、を有するステータと、

前記ステータの外側に配され、交番磁束を生じさせるように周方向に磁石が配されたロータと、を備える磁石式発電機において、

前記ステータコアは、前記ロータの回転軸方向に沿って当該ステータコアを貫通し、各相に対応する出力用のリードワイヤがそれぞれ個別に挿通される複数の貫通孔を備え、

前記貫通孔に挿通されたそれぞれの前記リードワイヤと、前記コイルの引出線とが、前記ボビンから延びる板状部に固定された金属製接続端子を介して、前記ステータコアの片面側で結線され、

前記金属製接続端子は、前記各貫通孔の近傍に配置されていることを特徴とする磁石式発電機。

【請求項 2】

前記金属製接続端子のリードワイヤ接続端部は、前記貫通孔から前記環状基部の中心に向かう直線状に配されることを特徴とする請求項 1 に記載の磁石式発電機。

【請求項 3】

前記貫通孔の内表面は、前記板状部に設けられた絶縁体からなる管状部で覆われることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の磁石式発電機。

【請求項 4】

前記管状部は、前記リードワイヤを引き出す引出口部の少なくとも前記金属製接続端子側を、面取部としていることを特徴とする請求項 3 に記載の磁石式発電機。

【請求項 5】

前記リードワイヤは、導線を絶縁体からなる被覆部で覆った構成とされ、

前記管状部の孔径は、前記導線の径より大きく、前記被覆部を含めたリードワイヤの径より小さいことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の磁石式発電機。

【請求項 6】

前記管状部の孔形状は、多角形とされていることを特徴とする請求項 5 に記載の磁石式発電機。

【請求項 7】

前記板状部には、前記管状部の引出口周縁から前記リードワイヤの挿通方向に沿って立設する壁部が設けられ、

前記壁部に、前記リードワイヤの直径未満の幅寸法を有するリードワイヤ通し溝が形成されていることを特徴とする請求項 3 乃至 6 のいずれか一項に記載の磁石式発電機。

【請求項 8】

前記壁部には、前記リードワイヤの前記板状部からの浮き上がりを防止する浮上防止部が設けられていることを特徴とする請求項 7 に記載の磁石式発電機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、二輪車両（オートバイ）、バギー、水上バイクなどのエンジンに装着され、バッテリーの充電等を行う磁石式発電機に関する。

【背景技術】

【0002】

アウトロータ・インナーステータ型の磁石式発電機のステータでは、コイルの引出線と発電機外部への出力用リードワイヤとを結線する結線構造として、図 15 に示すように、

「ステータ 100 の中央の環状基部 101 に 1 つの貫通孔 102 を形成し、この貫通孔 1

10

20

30

40

50

02に、ボビン104と一体成型された管状の絶縁体105を挿入することにより貫通孔102の内表面を覆うとともに、絶縁体105で覆われた貫通孔102に、ステータ100の取付面100a側（エンジンカバーへの取付面側、図15（a）に示す側）から複数相分のリードワイヤ107A、B、Cを通して、ステータ100の締付面100b側（取付面の反対側、図15（b）に示す側）で、各リードワイヤ107A、B、Cと、対応するコイル108の引出線108A、B、Cとを結線する構造」を採用している。なお、上記の従来形態は、下記特許文献1に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-273482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、上記の結線構造は、一つの貫通孔102に複数相分のリードワイヤ107A、B、Cを通す構成のため、図15（b）に示すように、貫通孔102から引き出した各リードワイヤ107A、B、Cを、ステータ100の片面側（締付面100b側）で、対応するコイルの引出線108A、B、Cの近くまで複雑に配回す必要があった。そのため、結線の作業性やリードワイヤ107A、B、Cの耐振動性において改良が望まれていた。

【0005】

また近年では、発電機の出力増大の要請から大きな電流を流すことができるよう従来よりも太いリードワイヤを用いるケースが多くなっており、このような太いリードワイヤを用いた場合に、複数相分のリードワイヤを一つの貫通孔から通して複雑に配回すことは、結線の作業性の点で著しく効率が悪い。

【0006】

そこで本発明は、上記事情に鑑み、リードワイヤとコイル引出線との結線の作業性およびリードワイヤの耐振動性を向上させた磁石式発電機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】

【0007】

本発明の磁石式発電機は、略円環状の環状基部からラジアル方向に複数の突極部が突設されたステータコアと、絶縁体からなり、前記突極部の表面を略覆うようにして前記ステータコアに取り付けられるボビンと、前記ボビンに巻回されるコイルと、を有するステータと、を有するステータと、前記ステータの外側に配され、交番磁束を生じさせるように周方向に磁石が配されたロータと、を備える磁石式発電機において、前記ステータコアは、前記ロータの回転軸方向に沿って当該ステータコアを貫通し、各相に対応する出力用のリードワイヤがそれぞれ個別に挿通される複数の貫通孔を備え、前記貫通孔に挿通されたそれぞれの前記リードワイヤと、前記コイルの引出線とが、前記ボビンから延びる板状部に固定された金属製接続端子を介して、前記ステータコアの片面側で結線され、前記金属製接続端子は、前記各貫通孔の近傍に配置されていることを特徴とする。

【0008】

本発明によれば、リードワイヤは各相ごとに別々に設けられた貫通孔に挿通されて、各貫通孔の近くに配置された金属製接続端子を介してコイルの引出線と接続されるため、貫通孔に挿通されたリードワイヤを長い距離配回することなく金属製接続端子に接続することができる。よって、結線の作業効率を向上させることができる。

【0009】

また、貫通孔の近くに配された金属製接続端子にリードワイヤを接続する構成のため、リードワイヤを貫通孔から長く引き出して複雑に配回す場合と比べて、リードワイヤの耐振動性を向上させることができる。

【0010】

さらに、各相ごとに別々に設けられた貫通孔にリードワイヤを挿通する構成のため、発

10

20

30

40

50

電時にリードワイヤに流れる電流が比較的大きい大型の発電機として構成した場合でも、リードワイヤへの熱集中を抑制し、リードワイヤの被覆の劣化を防止できる。

【0011】

ここで、前記金属製接続端子のリードワイヤ接続端部は、前記貫通孔から前記環状基部の中心に向かう直線状に配される構成とすることが好ましい。

【0012】

これによれば、貫通孔に挿通したリードワイヤを、複雑に曲げることなく金属製接続端子に接続できるので、結線作業が容易となる。

【0013】

また、前記貫通孔の内表面は、前記板状部に設けられた絶縁体からなる管状部で覆われる構成とすることが好ましい。

【0014】

これによれば、貫通孔の設けられたステータコアにリードワイヤが直接接触するおそれがないため、リードワイヤの被覆がステータコアのバリなどにより傷つけられて、リードワイヤとステータコアとの短絡事故が起きるのを防止することができる。

【0015】

また、前記管状部は、前記リードワイヤを引き出す引出口部の少なくとも前記金属製接続端子側を、面取部として構成することが好ましい。

【0016】

これによれば、管状部に挿通されたリードワイヤを、面取部に倣って引出口から引き出すことで、金属製接続端子へ向かって容易に折り曲げて配線することができる。また、リードワイヤは面取部に倣って金属製接続端子方向へ折り曲がるため、引出口付近でリードワイヤの被覆が傷つけられるおそれがない。

【0017】

また、前記リードワイヤは、導線を絶縁体からなる被覆部で覆った構成とされ、前記管状部の孔径は、前記導線の直径より大きく、前記被覆部を含めたリードワイヤの直径より小さい構成とすることが好ましい。

【0018】

これによれば、リードワイヤを管状部に挿通したとき、リードワイヤの被覆部が管状部の内表面に押し付けられて潰れるため、リードワイヤが管状部に確実に固定され、リードワイヤの耐振動性が向上し、リードワイヤの振動による被覆部の劣化や断線、短絡事故を防止することができる。

【0019】

また、前記管状部の孔形状は、多角形とすることが好ましい。

【0020】

これによれば、管状部の内表面に押し付けられて潰れたリードワイヤの被覆部を、孔形状を多角形とする管状部の隅に逃がすことができるため、潰れた被覆部を逃がすことができない孔形状とした場合と比べて、リードワイヤの挿通が容易である。

【0021】

また、前記板状部には、前記管状部の引出口周縁から前記リードワイヤの挿通方向に沿って立設する壁部が設けられ、前記壁部に、前記リードワイヤの直径未満の幅寸法を有するリードワイヤ通し溝が形成されている構成とすることが好ましい。

【0022】

これによれば、管状部の引出口から引き出したリードワイヤを、壁部に形成されたリードワイヤ通し溝に嵌めて金属製接続端子に接続することにより、リードワイヤが壁部に挟持されることとなるため、リードワイヤのがたつきが抑えられ、リードワイヤの耐振動性が向上する。なお、リードワイヤの金属製接続端子への接続部分と、リードワイヤを固定するリードワイヤ通し溝までの離隔距離は短かければ短いほど、発電機の振動時におけるリードワイヤのがたつきは抑えられる。

【0023】

10

20

30

40

50

また、前記壁部には、前記リードワイヤの前記板状部からの浮き上がりを防止する浮上防止部が設けられている構成とすることが好ましい。

【0024】

これによれば、浮上防止部により、管状部の引出口から引き出されたリードワイヤが板状部から浮き上がるのが防止されるため、リードワイヤの耐振動性が向上する。

【発明の効果】

【0025】

本発明の磁石式発電機によれば、リードワイヤとコイル引出線との結線の作業性およびリードワイヤの耐振動性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の一実施形態に係る三相磁石式発電機をエンジンに装着した状態での断面図である。

【図2】同発電機のステータのコアの平面図である。

【図3】(a)は、同ステータのコアに取付面側から組み付けるボビンの平面図であり、(b)は、同ステータのコアに締付面側から組み付けるボビンの平面図である。

【図4】同ステータの図1図示Y矢視図である。

【図5】同ステータの図1図示X矢視図である。

【図6】図5図示VI-VI断面図である。

【図7】同ステータのコイルの配線図である。

【図8】同コイルの等価回路図である。

【図9】締付面側ボビンに設けられた管状部を示す斜視図である。

【図10】図3(b)図示X-X断面図である。

【図11】(a)は、第1の変更例に係るステータのコアを示す平面図であり、(b)は、第2の変更例に係るステータのコアを示す平面図である。

【図12】第3の変更例に係るステータのコアを示す平面図である。

【図13】(a)は、第4の変更例に係る締付面側ボビンに設けられた管状部を示す平面図であり、(b)は、図13(a)図示Z矢視図である。

【図14】(a)は、第5の変更例に係る締付面側ボビンに設けられた管状部を示す平面図であり、(b)は、図14(a)図示Z矢視図である。

【図15】(a)は、従来のステータの取付面側を示す図であり、(b)は、同従来のステータの締付面側を示す図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

1. 実施形態

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る三相磁石式発電機の断面図である。図1に示すように、三相磁石式発電機1は、エンジンのクランクシャフト90に固定されたロータ10と、エンジンカバー91に固定され、ロータ10の内周側に配置されたステータ20とにより構成される。エンジンカバー91は、エンジンケース93にねじ70で締付固定される。ロータ10の極数は例えば20極であり、ステータ20の極数は例えば15極である。

【0028】

ロータ10は、磁性体からなる回転部材11を備える。回転部材11のボス部11aに形成されたテーパ部11bは、クランクシャフト90の端部に嵌合され、ボルト71によって固着されている。回転部材11の円筒状の外周部11eはヨークを構成している。

【0029】

回転部材外周部11eの内側には、非磁性体からなるリング状のスペーサ12、及び、円周方向に等間隔に配置された20極の磁石13が、クランクシャフト90の軸方向に沿って配設されている。磁石13は、その内側に磁石保護リング15を配置し回転部材外周部11eの内周面に固定されている。なお、磁石保護リング15は、ステンレス板をブレ

10

20

30

40

50

ス加工して形成されている。

【0030】

次に図2～5に基づいてステータ20について説明する。図2は、ステータ20のステータコア21を示し、図3(a)は、ステータコア21に取付面側(エンジンカバー91側)から組み付けられる取付面側ボビン40を示し、図3(b)は、ステータコア21に締付面側(エンジン本体93側)から組み付けられる締付面側ボビン41を示し、図4は、ステータコア21にボビン40, 41が嵌められてコイル60が巻回された状態のステータ20の取付面側を示し、図5は、ステータコア21にボビン40, 41が嵌められてコイル60が巻回された状態のステータ20の締付面側を示す。

【0031】

図1, 2に示すように、ステータ20は、ステータコア21と、このステータコア21を両側から挟むように嵌合される樹脂成形された2つのボビン40, 41と、ステータコア21に組み付けられたボビン40, 41に巻線されるコイル60とを備える。

【0032】

ステータコア21は、積層された複数枚のステータコアシート22と、積層されたステータコアシート22を挟むように配される2枚のステータコアエンドプレート23とを、リベット24をかしめることによって一体化して構成される。ステータコアシート22は、圧延鋼板をプレスで打ち抜いて構成される。ステータコアエンドプレート23は、ステータコアシート22よりも若干厚い鉄板をプレス加工して構成される。

【0033】

ステータコア21は、エンジンカバー91に設けられた円環状の取付固定部91aと嵌合する内径孔部25と、この内径孔部25から外方へ延びる環状基部26と、この環状基部26から放射状に15箇所等間隔に延びる突極部27とを備えて構成される。突極部27は、巻枠部28と、各巻枠部28の先端から延びロータ10の磁石13と対向する磁極部29とを備えている。

【0034】

環状基部26には、ステータ20をエンジンカバー91に固定する際、エンジンカバー91の取付座91bにねじ込まれる締付ボルト92が挿通される4つの締付孔部30が形成されている。

【0035】

また、ステータコア21は、突極部27間の間隙32を埋めるよう環状基部26から外方向(本明細書中、環状基部26の外周縁を広げる方向を外方向という)に延びる延設部33を備えている。延設部33は、連続する3つの突極部27により形成される2つの間隙32の環状基部26側の一部を埋めている。言い換えれば、延設部33は、環状基部26の外周面の一部が径方向外側に拡張されたものであり、隣り合う少なくとも2つの突極部27の間の間隙32の一部を埋めるものである。

【0036】

ここで、図2に破線で囲んだ延設部33を含む領域を突出部34というものとする。突出部34には、後述する締付面側ボビン41に設けられた管状部50A, 50B, 50C(図3(b)参照)が挿入される3つの貫通孔35A, 35B, 35Cが、略同一円周方向に沿って形成されている。貫通孔35A, 35B, 35Cは、ステータコア21の締付面側から取付面側へ貫通しており、貫通方向に直行する断面を略四角形とされている。

【0037】

上記のようにステータ20には突出部34が設けられているため、ステータ20が有する15極の突極部27のうち3つの突極部27は、巻枠部28の半径方向の長さr(図2参照)が他の突極部27と比べて短い突極部27となる。以下、巻枠部28の半径方向の長さが短い突極部27を特定突極部27Aといい、特定突極部27Aでない突極部27を通常の突極部27Bと称呼する。通常の突極部27Bは、特許請求の範囲における「他の突極部」に相当する。

【0038】

10

20

30

40

50

連続する3つの特定突極部27Aのうち、通常の特極部27Bと隣り合う2つの特定突極部27Aの元部（環状基部26側の部分）28aには、通常の特極部27Bとの間の間隙32を埋めるように外方向に張り出した張出部36が設けられている。張出部36の外端36aは、延設部33の外端33aと円周方向において一致している。

【0039】

突極部27の磁極部29は、図2に示すように、ステータコアシート22の磁極本体部22aとステータコアエンドプレート23の鍔部23aとにより構成されている。ステータコアエンドプレート23の鍔部23aは、磁極本体部22aに対して略垂直に延びている。

【0040】

ボビン40, 41は、図3(a)に示す取付面側ボビン（エンジンカバー側ボビン）40と、図3(b)に示す締付面側ボビン（エンジン本体側ボビン）41とからなり、図1, 4, 5に示すように、ステータコア21を両側から挟持することにより、主に突極部27の表面を覆うものである。両ボビン40, 41は、絶縁性合成樹脂材料により構成されている。両ボビン40, 41は、ステータコア21の巻枠部28を覆う15箇所の巻枠部42と、各巻枠部42の先端から延び、ステータコア21の磁極本体部22aおよび鍔部23aを覆う鍔部43と、巻枠部42に巻回されたコイル60の渡り線の内側へのはみ出しを防止する衝立部44とを備える。鍔部43は、巻枠部42に巻回されるコイル60の外側への巻崩れを防止する。

【0041】

これら両ボビン40, 41は、ステータコア21の形状（図2参照）に対応した形状となっている。すなわち、突出部34を有するステータコア21の形状に合わせて、両ボビン40, 41にも突出部（図3(a)(b)において破線で囲んだ領域）45が形成されており、両ボビン40, 41における3つの巻枠部42は、通常の特極部27B用の巻枠部42Bよりも半径方向の長さが短い特定突極部27A用の巻枠部42Aとなっている。また、衝立部44も、突出部45の部分は他の部分よりも外側へ突出して設けられている。さらに、ステータコア21の突出部34に形成された張出部36の形状に合わせて、両ボビン40, 41の突出部45にも張出部46が形成されている。張出部46は、延設部33によって外方向へ突出した特定突極部27Aの元部28a（図2参照）を、特定突極部27Aの周方向に沿う両側で一致させて、特定突極部27Aに巻くコイル60の巻き崩れを防止するものである（図4, 5参照）。

【0042】

図3(b)に示すように、締付面側ボビン41の衝立部44には、コイル60の引出線60a, 60b, 60c, 60a', 60b', 60c'（図7, 8参照）を通す3つの引出線通し溝47A, 47B, 47Cが設けられている。また、締付面側ボビン41の衝立部44の内側であって引出線通し溝47A, 47B, 47Cの近傍には（すなわち突出部45を含む領域には）、板状の基板部（板状部に相当する）48が締付面側ボビン41と一体成型により設けられている。基板部48には、ステータコア21に設けられた3つの貫通孔35A, 35B, 35Cにそれぞれ挿通される3つの管状部50A, 50B, 50Cが形成されている。管状部50A, 50B, 50Cは、ステータコアシート22の積層方向に延びる管状体であって、2つのボビン40, 41を組み合わせたときに、ステータコア21の締付面側から貫通孔35A, 35B, 35Cに挿通されて取付面側へ抜けて、貫通孔35A, 35B, 35Cの内表面を覆うものである（図1参照）。貫通孔35A, 35B, 35Cに挿通された管状部50A, 50B, 50Cには、後述するように、発電機1に生じた電流を出力するためのリードワイヤ64A, 64B, 64Cが挿通される（図4, 5参照）。また、基板部48には、管状部50A, 50B, 50Cから引き出されたリードワイヤ64A, 64B, 64Cと、引出線通し溝47A, 47B, 47Cに通されたコイル引出線60a, 60b, 60c, 60a', 60b', 60c'とを接続するためのターミナル53（金属製接続端子に相当する、図5参照）が圧入される3つのターミナル圧入孔部51A, 51B, 51Cが形成されている。各ターミナル圧入孔部51

10

20

30

40

50

A, 51B, 51Cは、締付面側ボビン41の裏側へ突出しており、この突出部分は、ステータコア21に締付面側ボビン41を組み付けたときに、ステータコア21に設けられた3つの楕円状孔部21a(図2参照)にそれぞれ嵌合する。

【0043】

ターミナル圧入孔部51A, 51B, 51Cに圧入固定されるターミナル53は、導電性のある金属製とされ、図5, 6に示すように、2本のコイル引出線(例えば60a, 60c')をまとめて係止する細幅のU字溝部53aと、1本のリードワイヤ(例えば64A)を係止する太幅のU字溝部(リードワイヤ接続端部に相当する)53bと、これらをつなぐ圧入部53cとからなっている。ターミナル53の圧入部53cをターミナル圧入孔部(図6では51A)に圧入した状態において、細幅U字溝部53aと太幅U字溝部53bとは、締付面側ボビン41の基板部48から突出する。細幅U字溝部53aに係止されたコイル引出線60a, 60c'および太幅U字溝部53bに係止されたリードワイヤ64Aは、ターミナル53にはんだ付けされる。これにより、コイル引出線60a, 60c'とリードワイヤ64Aとが結線される。

10

【0044】

ここで、結線構造についてより具体的に説明する。ボビン40, 41の巻枠部28には、図7, 8に示すように、銅線61A, 61B, 61Cが巻回されて3つのコイル群60A, 60B, 60Cが形成されている。なお、ボビン40, 41に巻回されたコイル60はエポキシ樹脂で含浸処理され固着されている。

【0045】

各コイル群60A, 60B, 60Cは、図7に示すように、銅線61A, 61B, 61Cを始端a, b, cから2コイル飛びに同じ方向に終端a', b', c'まで集中巻して構成され、図8に示すように、デルタ結線されて、電気角位相差が120°の三相出力を得る。

20

【0046】

すなわち実施形態では、図5, 8に示すように、コイル群60Aのコイル引出線60aが、コイル群60Cのコイル引出線60c'とともに、引出線通し溝47Aに通されてターミナル53の細幅U字溝部53a(図6参照)にはんだ付けされ、ターミナル53の太幅U字溝部53b(図6参照)にはんだ付けされたリードワイヤ64Aに結線される。また、コイル群60Bのコイル引出線60bが、コイル群60Aのコイル引出線60a'とともに、引出線通し溝47Bに通されてターミナル53の細幅U字溝部53aにはんだ付けされ、ターミナル53の太幅U字溝部53bにはんだ付けされたリードワイヤ64Bに結線される。また、コイル群60Cのコイル引出線60cは、コイル群60Bのコイル引出線60b'とともに、引出線通し溝47Cに通されてターミナル53の細幅U字溝部53aにはんだ付けされ、ターミナル53の太幅U字溝部53bにはんだ付けされたリードワイヤ64Cに結線される。なお、コイル群60A, 60B, 60Cは、それぞれ、三相磁石式発電機1のU相、V相、W相を構成する。また、リードワイヤ64A, 64B, 64Cは、三相磁石式発電機1のU相、V相、W相に対応する。

30

【0047】

ここで、実施形態の三相磁石式発電機1では、図7に示すように、特定突極部27Aに巻回可能な銅線の巻数が通常の特極部27Bに巻回可能な銅線の巻数よりも少なくなるため、その分通常の特極部27Bに多く巻回して、特定突極部27Aに対する巻数の減少分を補うようにしている。例えば、U相の特定突極部27Aの巻数が20巻減っている場合は、U相を構成する残り4つの通常の特極部27Bのいずれかに、20巻余分に巻回する。V相、W相を構成するコイル60についても同様に巻回する。なお、U相を構成する4つの通常の特極部27Bのうちの一つに20巻余分に巻回するのではなく、U相を構成する4つの通常の特極部27Bのすべてに対して例えば5巻ずつ余分に巻回したり、U相を構成する4つの通常の特極部27Bのうちの一つに例えば10巻ずつ余分に巻回したりしてもよい。いずれの場合も、各相の出力を均一にするため、U相を構成するコイル60の総巻数と、V相を構成するコイル60の総巻数と、W相を構成するコイル60の総巻数と

40

50

が、互いに同じになるように構成する。また、U相を構成する突極部27Aへの巻数と、V相を構成する突極部27Aへの巻数と、W相を構成する突極部27Aへの巻数とが、互いに同じになるように構成する。なお、発電機が単相である場合には、このようなことを考慮する必要はなく、特定突極部27Aに巻回できなかった分のコイル60を、通常突極部27Bのどこかに巻回すればよい。

【0048】

次に、リードワイヤ64A, 64B, 64Cについて説明する。各リードワイヤ64A, 64B, 64Cは、導線64aを合成樹脂からなる被覆部64bで覆った構成とされている(図14(b)に示す変更例におけるリードワイヤ64Aを参照)。各リードワイヤ64A, 64B, 64Cは、図1, 4に示すようにロータ10の解放側(エンジンカバー91側)から、締付面側ボビン41の管状部50A, 50B, 50Cに覆われたステータコア21の貫通孔35A, 35B, 35Cに引き入れられて、図1, 5に示すようにロータ10の端面11c側(エンジン本体93側)へ引き出される。

10

【0049】

ここで、図9, 10に示すように、締付面側ボビン41に設けられた管状部(図9では50A, 50B, 50Cも同様)の引出口50aの周縁部50b(引出口部50bともいう)におけるターミナル圧入孔部51A側は、面取部50cとされている。したがって、図5に示すように、管状部50A, 50B, 50Cから引き出したリードワイヤ64A, 64B, 64Cをターミナル圧入孔部51A, 51B, 51Cに向けて曲げたときには、リードワイヤ64A, 64B, 64Cの被覆部64bは、面取部50c(図9, 10参照)と接触することとなる。よって、被覆部64bが引出口50aの周縁部50bに傷つけられることにより導線64aが露出してしまふ不具合の発生を防止することができる。

20

【0050】

また、図5, 9に示すように、締付面側ボビン41には、リードワイヤ64A, 64B, 64Cの挿通方向に沿って管状部50A, 50B, 50Cの引出口50aの周縁から立設された壁部55が設けられており、この壁部55におけるターミナル圧入孔部51A, 51B, 51C側は切り欠かれて、リードワイヤ通し溝56が形成されている。リードワイヤ通し溝56の幅寸法d1(図9参照)は、リードワイヤ64A, 64B, 64Cの導線64aの直径R1(図14(b)参照)以上であってリードワイヤ64A, 64B, 64Cの被覆部64bの外径R2(図14(b)参照)未満とされている。したがって、リードワイヤ通し溝56にリードワイヤ64A, 64B, 64Cを通した場合、リードワイヤ64A, 64B, 64Cの被覆部64bが潰れることとなり、すなわち、リードワイヤ64A, 64B, 64Cは壁部55の切欠面55a(図9参照)に挟持されることとなり、これにより、リードワイヤ64A, 64B, 64Cがバタついたりグラついたりするのが防止される。

30

【0051】

特に実施形態では、リードワイヤ64A, 64B, 64Cを挟持する壁部55の切欠面55a(リードワイヤ通し溝56)は、図5に示すように、リードワイヤ64A, 64B, 64Cがはんだ付けされたターミナル53の太幅U字溝部53bの近傍に配置されている。すなわち、リードワイヤ64A, 64B, 64Cを挟持する箇所とリードワイヤ64A, 64B, 64Cをはんだ付けする箇所は近接している。よって、実施形態に係る三相磁石式発電機1を搭載したバイクなどの車両が運転に伴って振動しても、リードワイヤ64A, 64B, 64Cがバタつくことは全くない。

40

【0052】

また、各リードワイヤ64A, 64B, 64Cは、ステータ20の環状基部26よりも外側へ膨張した突出部34に設けられた貫通孔35A, 35B, 35Cを、ステータ20の取付面側から締付面側へ通るため、図4に示すように、エンジンカバー91側(取付面側)には、ステータ20の環状基部26の表面に、円環状の放熱面21b(図4図示網掛け部参照)が形成されることとなる。したがって、この放熱面により、コイル60の発熱を効果的に放熱することができる。

50

【 0 0 5 3 】

なお、図示を省略するが、3本のリードワイヤ64A, 64B, 64Cは、エンジンカバー91に設けられたワイヤ挿通孔からエンジンカバー91の外部へ引き出されて、レギュレータなどの電気回路部品に接続される。

【 0 0 5 4 】

以上説明したように実施形態の磁石式発電機1は、略円環状の環状基部26からラジアル方向に複数の突極部27が突設されたステータコア21と、突極部27に形成された巻枠部28に巻回されるコイル60とを有して、エンジンカバー91の取付固定部91a(所定の被取付部に相当する)に固定されるステータ20と、ステータ20の外側に配され、交番磁束を生じさせるように周方向に磁石13が配されたロータ10とを備え、ロータ10の回転軸方向に沿ってステータコア21を貫通する貫通孔35A, 35B, 35Cに、出力用のリードワイヤ64A, 64B, 64Cが挿通されて、ステータコア21の片面側でリードワイヤ64A, 64B, 64Cとコイル60の引出線60a, 60c', 60b, 60a', 60c, 60b'とが結線される磁石式発電機1において、ステータコア21は、環状基部26の外周面の一部が径方向外側に拡径されてなり、隣り合う突極部27の間隙32の一部を埋める延設部33を備え、貫通孔35A, 35B, 35Cは、ステータコア21における延設部33を含む領域(突出部34)に設けられている。

10

【 0 0 5 5 】

この実施形態の磁石式発電機1によれば、ステータコア21の延設部33を含む領域(突出部34)に設けられた貫通孔35A, 35B, 35Cに出力用のリードワイヤ64A, 64B, 64Cを通すため、従来よりもステータコア21の中心から外側に離れた位置にリードワイヤ64A, 64B, 64Cが配置されることとなる。よって、図1に示すように、エンジンカバー91からステータコア21側へ突出する円環状の取付固定部91aにステータコア21の環状基部26の内周面を嵌合させる構成としても、リードワイヤ64A, 64B, 64Cを逃がすための切欠部(図16に示す従来例の符号112参照)を設ける必要がないため、エンジンカバー91の製造コストを抑えることができるとともに、切欠部のない取付固定部91aでステータ20を支持することができるので、ステータ20の取付強度を向上できる。また、放熱に有効な環状基部26の表面積が増大するため(図4図示網掛け部21b参照)、発電に伴って発熱したコイル60やステータコア21の熱を効果的に放熱することができ、コイル温度やステータコア温度の上昇を抑制することができる。

20

30

【 0 0 5 6 】

また実施形態の磁石式発電機1では、延設部33が設けられることにより、コイル60が巻回される巻枠部28が通常の特極部27Bと比べて小さい特定突極部27Aが形成されており、延設部33が設けられることにより特定突極部27Aに巻回できなくなったコイル60の全部が、各相におけるコイル60の総巻数が同一となるように、特定突極部27Aと同相を構成する通常の特極部27Bに巻回されている(図7参照)。すなわち、延設部33が設けられることにより、通常の特極部(他の突極部)27Bと比べて巻回可能なコイルの巻数が少ない特定突極部27Aが形成され、延設部33が設けられることにより減少した巻数のコイル60が、特定突極部27Aと同相を構成する通常の特極部27Bに巻回されている。

40

【 0 0 5 7 】

したがって、延設部33が設けられることにより少なくなった特定突極部27Aへのコイル60の巻数を、その特定突極部27Aと同相を構成する通常の特極部27Bへ巻くことにより補って、延設部33を設けない発電機と変わらない発電性能を発揮させることができる。

【 0 0 5 8 】

また実施形態の磁石式発電機1では、特定突極部27Aと通常の特極部(他の突極部)27Bとの間隙32には、環状基部26の外周面を拡径する方向に延設部33と略同じ量突出した張出部36が設けられている(図2参照)。

50

【0059】

突極部27の片側のみに延設部33が設けられると、巻棒部28の環状基部26側に段差が形成されてコイル60の巻き崩れが生じてしまうところ（後述する変更例を示す図11（b）参照）、実施形態の磁石式発電機1では、延設部33が設けられていない間隙32を、延設部33が設けられている間隙32と同程度まで環状基部26の外周面を拡張する方向に張り出させているので、巻棒部28の環状基部26側に段差が生じることがなく、コイル60の巻き崩れを防止することができる。なお、実施形態の磁石式発電機1では、ステータ20の張出部36の形状に合わせて締付面側ボビン41にも張出部46が設けられており、この張出部46によって、コイル60の巻き崩れを確実に防止している（図4参照）

また実施形態の三相磁石式発電機1は、略円環状の環状基部26からラジアル方向に複数の突極部27が突設されたステータコア21と、絶縁体からなり、突極部27の表面を略覆うようにしてステータコア21に取り付けられるボビン40、41と、ボビン40、41に巻回されるコイル60と、を有するステータ20と、ステータ20の外側に配され、交番磁束を生じさせるように周方向に磁石13が配されたロータ10と、を備える三相交流発電機1において、ステータコア21は、ロータ10の回転軸方向に沿って当該ステータコア21を貫通し、各相に対応する出力用のリードワイヤ64A、64B、64Cがそれぞれ個別に挿通される複数の貫通孔35A、35B、35Cを備え、貫通孔35A、35B、35Cに挿通されたそれぞれのリードワイヤ64A、64B、64Cと、コイル60の引出線60a、60c'、60b、60a'、60c、60b'とが、ボビン41から延びる基板部（板状部）48に固定されたターミナル（金属製接続端子）53を介して、ステータコア21の片面側（締付面側）で結線され、ターミナル53は、各貫通孔35A、35B、35Cの近傍に配置されている。

10

20

【0060】

よって実施形態の三相磁石式発電機1によれば、リードワイヤ64A、64B、64Cが各相ごとに別々に設けられた貫通孔35A、35B、35Cに挿通されて、各貫通孔35A、35B、35Cの近くに配置されたターミナル53を介してコイル60の引出線60a、60c'、60b、60a'、60c、60b'と接続されるため、貫通孔35A、35B、35Cに挿通されたリードワイヤ64A、64B、64Cを長い距離配回することなくターミナル53にはんだ付けすることができる（図5参照）。よって、結線の作業効率を向上させることができる。

30

【0061】

また、貫通孔35A、35B、35Cの近くに配されたターミナル53にリードワイヤ64A、64B、64Cをはんだ付けするため、リードワイヤ64A、64B、64Cを貫通孔35A、35B、35Cから長く引き出して複雑に配回する場合と比べて、リードワイヤ64A、64B、64Cの耐振動性を向上させることができる。

【0062】

さらに、各相ごとに別々に設けられた貫通孔35A、35B、35Cにリードワイヤ64A、64B、64Cを挿通する構成のため、発電時にリードワイヤ64A、64B、64Cに流れる電流が比較的大きい大型の発電機として構成した場合でも、リードワイヤ64A、64B、64Cへの熱集中を抑制し、リードワイヤ64A、64B、64Cの被覆部64bの劣化を防止できる。

40

【0063】

また、発電機の中には、ステータに設けた貫通孔に接続用ターミナルを貫通させて、ステータの締付面側に露出する接続用ターミナルの一端部にコイル引出線を接続するとともに、ステータの取付面側に露出する接続用ターミナルの他端部にリードワイヤを接続する結線構造を採用しているものがあるが、本実施形態の三相磁石式発電機1では、リードワイヤ64A、64B、64Cとコイル引出線60a、60c'、60b、60a'、60c、60b'とがステータ20の片面側（締付面側）で結線される構造となっているため、ステータ20の大きさが変更される場合であっても、ターミナル53の形状を変更せずに済み、コストダウンとなるとともに、はんだ付けが片面側のみで終わるので作業工程も

50

簡素化される。

【0064】

また実施形態の三相磁石式発電機1では、ターミナル53（金属製接続端子）の太幅U字溝部53b（リードワイヤ接続端部）は、貫通孔35A，35B，35Cからステータコア21の環状基部26の中心に向かう直線状に配されている（図5参照）。

【0065】

よって、貫通孔35A，35B，35Cに挿通したリードワイヤ64A，64B，64Cを、複雑に曲げることなくターミナル53にはんだ付けできるので、結線作業が容易となる。

【0066】

また実施形態の三相磁石式発電機1では、貫通孔35A，35B，35Cの内表面は、基板部48（板状部）に設けられた絶縁体からなる管状部50A，50B，50Cで覆われている。

【0067】

よって、貫通孔35A，35B，35Cの設けられたステータコア21にリードワイヤ64A，64B，64Cが直接接触するおそれがないため、リードワイヤ64A，64B，64Cの被覆部64b（図14（b）参照）がステータコア21のバリなどにより傷つけられて、リードワイヤ64A，64B，64Cとステータコア21との短絡事故が起きるのを防止することができる。

【0068】

また実施形態の三相磁石式発電機1では、管状部50A，50B，50Cは、リードワイヤ64A，64B，64Cを引き出す引出口部50bの少なくともターミナル（金属製接続端部）53側を、面取部50cとしている（図9参照）。

【0069】

よって、管状部50A，50B，50Cに挿通されたリードワイヤ64A，64B，64Cを、図9に示すように面取部50cに倣って引出口50aから引き出すことで、ターミナル53へ向かって容易に折り曲げて配線することができる。また、リードワイヤ64A，64B，64Cは面取部50cに倣ってターミナル53の方向へ折り曲がるため、引出口50a付近でリードワイヤ64A，64B，64Cの被覆が傷つけられるおそれがない。

【0070】

また実施形態の三相磁石式発電機1では、リードワイヤ64A，64B，64Cは、導線64aを絶縁体からなる被覆部64bで覆った構成とされ（図14（b）参照）、管状部50A，50B，50Cの孔径R3（図3（b）参照）は、導線64aの直径R1（図14（b）参照）より大きく、被覆部64bを含めたリードワイヤ64A，64B，64Cの直径R2（図14（b）参照）より小さい構成となっている。

【0071】

よって、リードワイヤ64A，64B，64Cを管状部50A，50B，50Cに挿通したとき、リードワイヤ64A，64B，64Cの被覆部64bが管状部50A，50B，50Cの内表面に押し付けられて潰れるため、リードワイヤ64A，64B，64Cが管状部50A，50B，50C内に確実に固定され、リードワイヤ64A，64B，64Cの耐振動性が向上し、リードワイヤ64A，64B，64Cの振動による被覆部64bの劣化や断線、短絡事故を防止することができる。

【0072】

また実施形態の三相磁石式発電機1では、管状部50A，50B，50Cの孔形状は、略四角形とされている（図3（b）参照）。

【0073】

よって、管状部50A，50B，50Cの内表面に押し付けられて潰れたリードワイヤ64A，64B，64Cの被覆部64bを、孔形状を多角形とする管状部50A，50B，50Cの隅に逃がすことができるため、潰れた被覆部64bを逃がすことができない孔

10

20

30

40

50

形状とした場合と比べて、リードワイヤ 64A, 64B, 64C の挿通が容易である。なお、管状部 50A, 50B, 50C の孔形状は多角形であれば四角形でなくてもよい。

【0074】

また実施形態の三相磁石式発電機 1 では、基板部（板状部）48 には、管状部 50A, 50B, 50C の引出口 50a 周縁からリードワイヤ 64A, 64B, 64C の挿通方向に沿って立設する壁部 55 が設けられ、壁部 55 に、リードワイヤ 64A, 64B, 64C の直径 R2（図 14（b）参照）未満の幅寸法を有するリードワイヤ通し溝 56 が形成されている（図 9 参照）。

【0075】

したがって、管状部 50A, 50B, 50C の引出口 50a から引き出したリードワイヤ 64A, 64B, 64C を、壁部 55 に形成されたリードワイヤ通し溝 56 に嵌めてターミナル 53 にはんだ付けすることにより、リードワイヤ 64A, 64B, 64C が壁部 55 に挟持されることとなるため、リードワイヤ 64A, 64B, 64C のがたつきが抑えられ、リードワイヤ 64A, 64B, 64C の耐振動性が向上する。なお、リードワイヤ 64A, 64B, 64C のターミナルへのはんだ付け部分と、リードワイヤ 64A, 64B, 64C を固定するリードワイヤ通し溝 56 までの離隔距離は短かければ短いほど、発電機 1 の振動時におけるリードワイヤ 64A, 64B, 64C のがたつきが抑えられる。

10

【0076】

さらに実施形態の三相磁石式発電機 1 では、一つの貫通孔 35A, 35B, 35C には一相分のリードワイヤ 64A, 64B, 64C しか挿通しないので、排気量の多い大型のバイクなどに利用される出力の大きな発電機を構成するために太いリードワイヤを用いる場合であっても、一つの貫通孔から複数相分のリードワイヤをまとめて引き出した場合と比べて、それぞれのリードワイヤ 64A, 64B, 64C を個々にしっかりと固定することができる。

20

【0077】

2. 変更例

以下、変更例について説明する。なお、変更例の説明において、実施形態の磁石式発電機 1 と同様の構成については、実施形態の磁石式発電機 1 と同様の符号を付して説明を省略する。

30

【0078】

実施形態の磁石式発電機 1 では、ステータコア 21 の張出部 36 を特定突極部 27A および環状基部 26 から延設されるように形成したが（図 2 参照）、図 11（a）に示すステータコア 80 の張出部 81 のように、特定突極部 27A のみから延設されるよう構成してもよい。

【0079】

また、実施形態の磁石式発電機 1 では、ステータコア 21 とボビン 40, 41 の両方に張出部 36, 46 を設ける構成としたが（図 2, 3 参照）、図 11（b）に示すように、ステータコアは、張出部 36 を備えないステータコア 82 として構成し、ボビン 40, 41 のみに張出部 46 を設ける構成としてもよい。

40

【0080】

また、実施形態の磁石式発電機 1 では、特定突極部 27A と同相を構成する通常の突極部 27B に対して、特定突極部 27A よりも多くコイル 60 を巻回する構成としたが（図 7 参照）、図 12 に示すように、特定突極部 27A' の巻棒部 28' における円周方向に沿う幅寸法 d2 を通常の突極部 27B の巻棒部 28 における円周方向の幅寸法 d3 よりも狭く構成して、幅狭となった特定突極部 27A' の巻棒部 28' に、通常の突極部 27B に巻回するコイル 60 と同じ巻数のコイル 60 を巻回する構成としてもよい。すなわち、通常の突極部（他の突極部）27B と比べて巻回可能なコイル 60 の巻数が少ない特定突極部 27A' が形成された磁石式発電機 1 において、特定突極部 27A' の巻棒部 28' を、通常の突極部 27B における巻棒部 28 よりも幅狭である構成としてもよい。このよ

50

うな構成とすれば、特定突極部 27A' の巻枠部 28' を幅狭とした分、特定突極部 27A' の巻枠部 28' に巻くことができるコイル 60 の量が増えるので、延設部 33 が設けられることにより少なくなった特定突極部 27A' へのコイル 60 の巻量を補って、延設部 33 を設けない発電機と変わらない発電性能を発揮させることができる。

【0081】

また、実施形態の磁石式発電機 1 では、管状部 50A, 50B, 50C の引出口 50a の周縁から立設された壁部 55 に、リードワイヤ通し溝 56 のみを形成したが (図 9 参照)、図 13 (a) (b) に示すように、管状部 50A の引出口 50a の周縁から立設された壁部 55 に、リードワイヤ通し溝 56 を形成するとともに、壁部 55 の切欠面 55a の上部からリードワイヤ通し溝 56 側へ突設されて、リードワイヤ 64A が基板部 48 から離れる方向に浮き上がるのを規制する浮上防止部 84 を設けてもよい。このような構成とすれば、浮上防止部 84 により、管状部 50A, 50B, 50C の引出口 50a から引き出されたリードワイヤ 64A, 64B, 64C がステータ 20 の基板部 48 から離れる方向に浮き上がるのが抑えられるため、リードワイヤ 64A, 64B, 64C の耐振動性が向上する。

10

【0082】

浮上防止部 84 は、図 13 (a) (b) に示す形状のほか、例えば、図 14 (a) (b) に示す浮上防止部 85 のように、リードワイヤ 64A の挿通方向に沿った開口を塞ぐように、壁部 86 から延設される形状としてもよい。なお、図 14 に示す変更例では、リードワイヤ 64A の管状部 50A からの引き出し易さを考慮して、壁部 86 により形成されるリードワイヤ通し溝 87 の幅寸法は、リードワイヤ 64A の直径 R2 よりも大きくなっている。

20

【0083】

また、実施形態の磁石式発電機 1 では、特定突極部 27A に巻回できなかった分のコイル 60 の全部を、通常の特極部 27B に巻回する構成としたが、特定突極部 27A に巻回できなかった分のコイル 60 の一部を、通常の特極部 27B に巻回する構成としてもよい。また、図 12 に示すような幅狭の特定突極部 27A' を有する構成と組み合わせて、特定突極部 27A に巻回できなかった分のコイル 60 の一部を、通常の特極部 27B に巻回するとともに、特定突極部 27A に巻回できなかった分のコイル 60 の他の一部を、幅狭の特定突極部 27A' に巻回することで、コイル 60 の巻数の減少分全てを補う構成としてもよい。このような構成とすれば、特定突極部 27A における巻枠部 28 の幅を狭くし過ぎることなく、また、通常の特極部 27B を余分に巻いたコイル 60 で太くし過ぎることなく、所望量の発電性能を発揮させることができる。

30

【0084】

また、実施形態の磁石式発電機 1 では、絶縁性合成樹脂材料により成形したボビン 40, 41 を備える構成としたが、ボビン 40, 41 を設けることなく、ステータコア 21 の突極部 27 の表面にエポキシ樹脂による紛体樹脂塗装層を形成する構成としてもよい。このような構成とすれば、ボビン 40, 41 を用いる場合と比べて放熱性を向上させることができる。

【0085】

また、実施形態の磁石式発電機 1 は、三相磁石式発電機として構成したが、例えば五相交流発電機など三相以外の発電機として構成してもよい。

40

【0086】

なお、特許請求の範囲における「略円環状の環状基部」には、環状基部 26 の外周縁に角張っている部位があるもの (例えば環状基部 26 の外周縁が 12 角形のものなど) も含むものとする。

【符号の説明】

【0087】

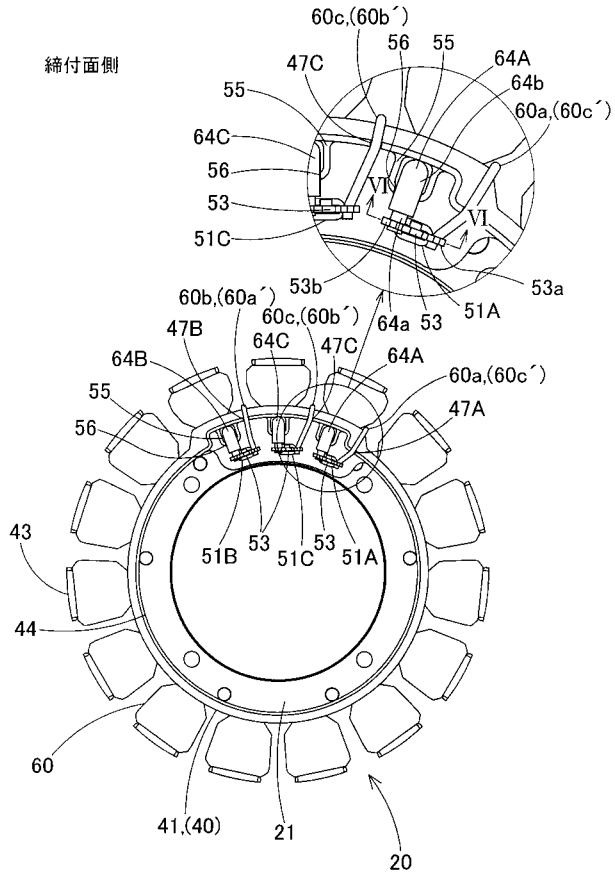
1 ... 磁石式発電機

10 ... ロータ

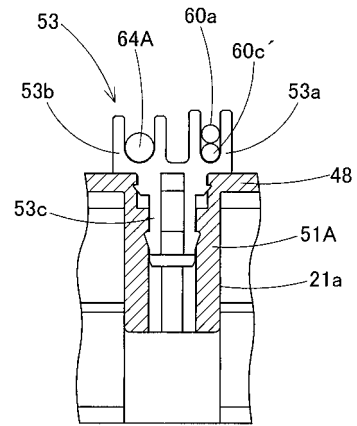
50

1 3 ... 磁石	
2 0 ... ステータ	
2 1 ... ステータコア	
2 6 ... 環状基部	
2 7 ... 突極部	
2 7 A ... 特定突極部	
2 7 B ... 通常の突極部	
2 8 ... 巻枠部	
3 2 ... 間隙	
3 3 ... 延設部	10
3 4 ... 突出部	
3 5 A , 3 5 B , 3 5 C ... 貫通孔	
3 6 ... 張出部	
4 0 ... 取付面側ボビン	
4 1 ... 締付面側ボビン	
4 8 ... 基板部 (板状部)	
5 0 A , 5 0 B , 5 0 C ... 管状部	
5 0 a ... 引出口	
5 0 b ... 引出口の周縁部 (引出口部)	
5 0 c ... 面取部	20
5 3 ... ターミナル (金属製接続端子)	
5 3 b ... 太幅 U 字溝部 (リードワイヤ接続端部)	
5 5 ... 壁部	
5 6 ... リードワイヤ通し溝	
6 0 ... コイル	
6 0 a、6 0 b、6 0 c、6 0 a'、6 0 b'、6 0 c' ... コイルの引出線	
6 4 A , 6 4 B , 6 4 C ... リードワイヤ	
6 4 a ... 導線	
6 4 b ... 被覆部	
8 4 ... 浮上防止部	30

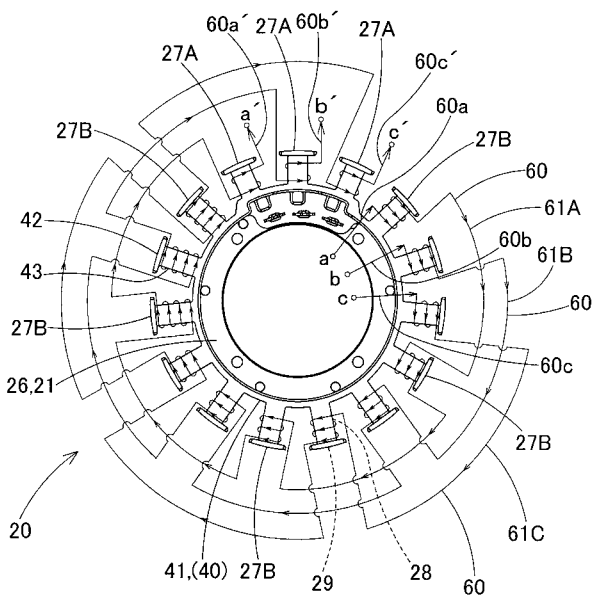
【 図 5 】



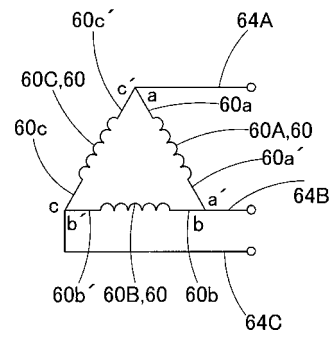
【 図 6 】



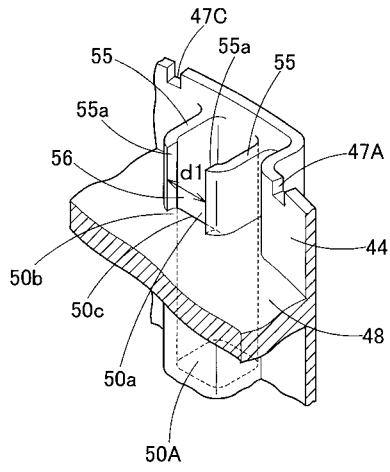
【 図 7 】



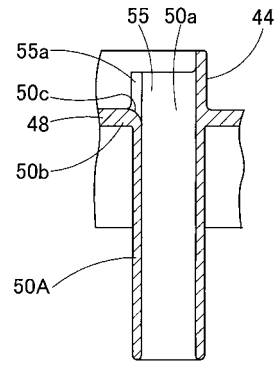
【 図 8 】



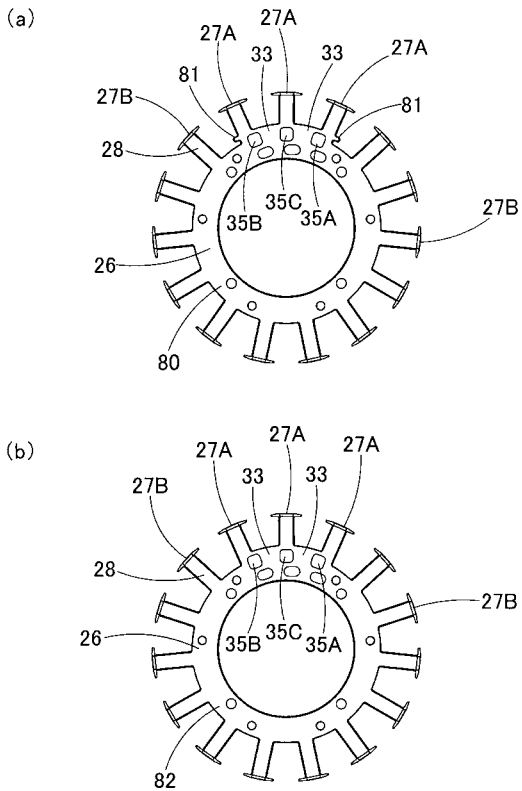
【 図 9 】



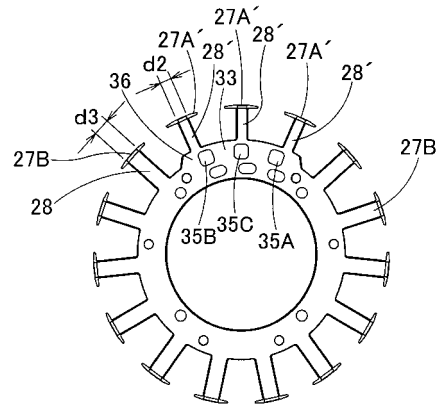
【 図 1 0 】



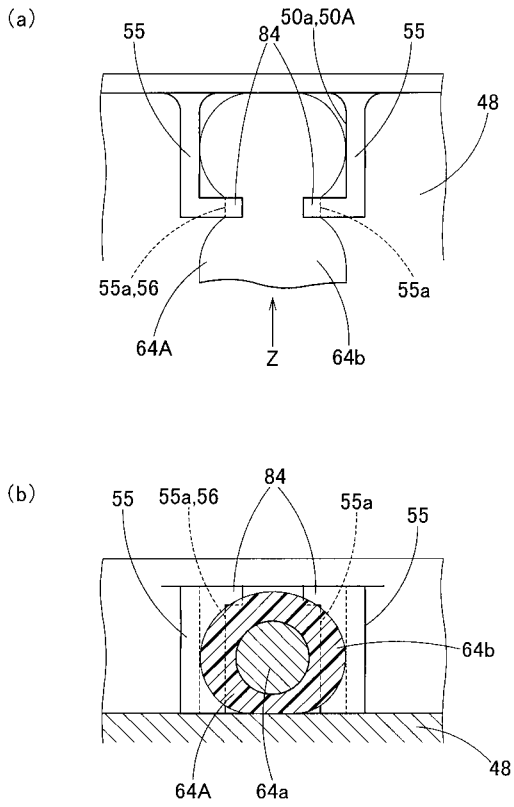
【 図 1 1 】



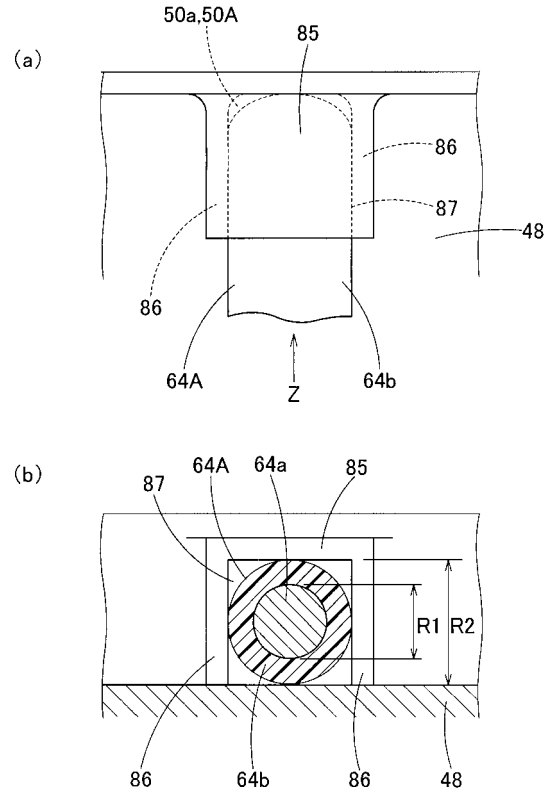
【 図 1 2 】



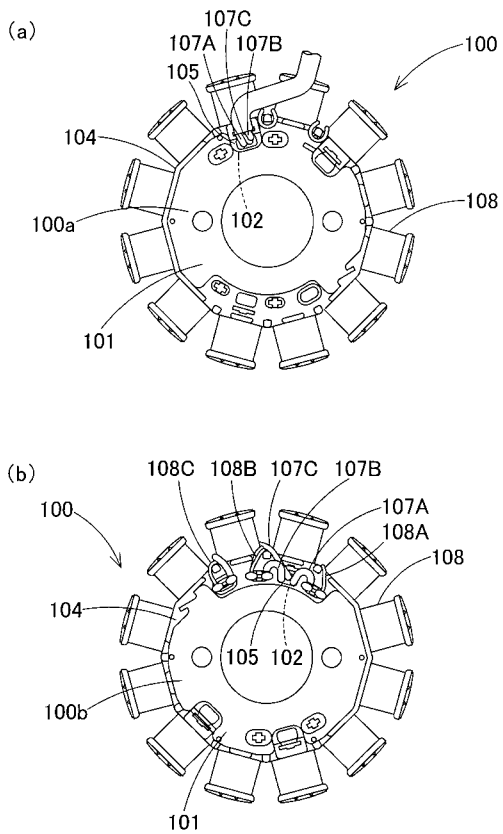
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H603 BB02 BB09 BB13 CA01 CA05 CA10 CB04 CB12 CB18 CC11
CC17 CE01
5H621 GA01 GA04 GB14 HH05