

(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2010-35382

(P2010-35382A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
H02K 11/00 (2006.01)	H02K 11/00 C	5H611
H02K 19/22 (2006.01)	H02K 19/22	5H619

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2008-197309 (P2008-197309)	(71) 出願人	000004260
(22) 出願日	平成20年7月31日 (2008.7.31)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
		(74) 代理人	100103171
			弁理士 雨貝 正彦
		(72) 発明者	村上 晴美
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内
		Fターム(参考)	5H611 AA01 BB02 BB06 PP07 QQ03
			RR02 UA08
			5H619 AA13 BB02 BB06 BB17 PP02
			PP20

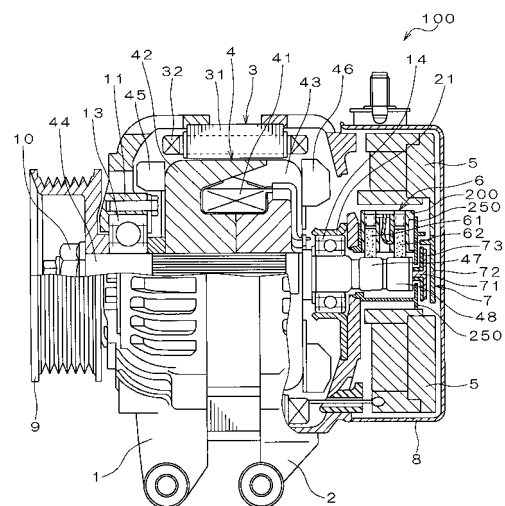
(54) 【発明の名称】 車両用回転電機

(57) 【要約】

【課題】回転位置検出精度の低下を防止することができる車両用回転電機を提供すること。

【解決手段】車両用交流発電機100は、界磁巻線41と電氣的に接続される一対のスリップリング47、48を有する回転軸44を含む回転子4と、スリップリング47、48に摺接する一対のブラシ61、62とこれら一対のブラシ61、62を収納する収納部が形成されたブラシホルダ200とブラシホルダ200とともにスリップリング47、48を覆うカバー部材250とを有するブラシ装置6と、回転軸44の一端に配置された被検出部71と、被検出部71の回転位置を検出する検出部72とを備える。被検出部71とスリップリング48との間に、絶縁材料で形成された絶縁部73が配置されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

界磁巻線と電氣的に接続される一対のスリップリングを有する回転軸を含む回転子と、前記スリップリングに摺接する一対のブラシとこれら一対のブラシを収納する収納部が形成されたブラシホルダと前記ブラシホルダとともに前記スリップリングを覆うカバー部材とを有するブラシ装置と、前記回転軸の一端に配置された回転位置被検出部と、前記回転位置被検出部の回転位置を検出する回転位置検出部とを備える車両用回転電機において、

前記回転位置被検出部と前記スリップリングとの間に、絶縁材料で形成された絶縁部が配置されていることを特徴とする車両用回転電機。

【請求項 2】

請求項 1 において、

前記絶縁部は、前記回転軸に対して締め代をもって固定されていることを特徴とする車両用回転電機。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 において、

前記絶縁部は、弾性部材であることを特徴とする車両用回転電機。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 において、

前記絶縁部は、非弾性部材と弾性部材からなる 2 つの部品を組み合わせて形成されることを特徴とする車両用回転電機。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれかにおいて、

前記絶縁部には、金属あるいはセラミックスが配合されていることを特徴とする車両用回転電機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、乗用車やトラック等に搭載される車両用交流発電機や発電電動機等の車両用回転電機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、スリップリングの周囲を被覆部材で覆うとともに、回転軸の一端に固定された位置検出装置を被覆部材に設けられた開口を通して被覆部材の外側に配置した車両用回転電機が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。この位置検出装置は、被覆部材に近接して被覆部材に対向するように、回転軸の貫通部位に固定された磁石ホルダと、磁石ホルダに保持された磁石と、磁石から出される磁束に感应してそれに応じた信号を出力する磁気感应素子とを備えており、被覆部材と磁石ホルダとの間はラビリンス構造になっている。この構造により、回転時に発生するブラシ摩耗粉が飛散しにくくなっている。

【特許文献 1】特開 2007-97236 号公報（第 4-10 頁、図 1-3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、特許文献 1 に開示された構造はブラシ摩耗粉の飛散を防止するためのものであるため、ブラシ摩耗粉がブラシとスリップリングの摺動部分から被覆部材と磁石ホルダの間のラビリンス構造までの範囲にわたって堆積することになる。この堆積したブラシ摩耗粉は導電性を有するため、回転軸とスリップリングとの間で電気短絡が生じるおそれがあり、回転軸の一端に固定された位置検出装置に電流が流れる可能性がある。このような短絡電流が流れると、その周辺には磁力が発生するため、回転位置検出に影響を与え、検出精度が低下するという問題があった。この検出精度を確保するために、位置検出装置を離すことも考えられるが、その場合、回転子の軸長（回転軸方向の長さ）が長くなるため

10

20

30

40

50

、狭小化するエンジンルーム内において、車両用回転電機として搭載性上の新たな問題が生ずる。さらにブラシ摩耗粉などの導電性物質が蓄積され、電気短絡が進行すると、界磁巻線の電流が低下し、また、回転軸と一体回転する軸受けの内輪から固定輪である外輪へボールを介して電流が流れる可能性がある。その結果、車両用回転電機の出力性能が低下し、さらに軸受け内の電蝕により回転時に異音が発生するなどの問題も発生する。

【0004】

本発明は、このような点に鑑みて創作されたものであり、その目的は、大型化することなく回転位置検出精度の低下を防止することができる車両用回転電機を提供することにある。また、他の目的は、車両用回転電機の出力性能を確保し、異音不良を防止することができる車両用回転電機を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上述した課題を解決するために、本発明の車両用回転電機は、界磁巻線と電氣的に接続される一对のスリップリングを有する回転軸を含む回転子と、スリップリングに摺接する一对のブラシとこれら一对のブラシを収納する収納部が形成されたブラシホルダとブラシホルダとともにスリップリングを覆うカバー部材とを有するブラシ装置と、回転軸の一端に配置された回転位置被検出部と、回転位置被検出部の回転位置を検出する回転位置検出部とを備えており、回転位置被検出部とスリップリングとの間に、絶縁材料で形成された絶縁部が配置されている。

【0006】

これにより、電位を持つスリップリングと回転位置被検出部との間に導電物質、例えば塩やブラシ粉が付着した場合であっても短絡電流が発生せず、短絡電流による磁力も発生しないため、回転位置検出精度の低下を防止することができる。また、スリップリングからの沿面距離を確保する必要がなくなるため、回転位置被検出部を含む軸長を短くすることができる。また、回転位置検出精度を確保するために回転子の軸長を長くする必要がないため、車両用回転電機の大型化を抑制し、狭小化するエンジンルーム内における搭載性を向上させることができる。さらに、ブラシ摩耗粉などの導電性物質が蓄積されて電気短絡が進行すると、界磁巻線の電流が低下し、また、回転軸と一体回転する軸受けの内輪から固定輪である外輪へボールを介して電流が流れる可能性があり、その結果、車両用回転電機の出力性能が低下し、さらに軸受け内の電蝕により回転時に異音が発生するなどの問題も発生するが、本発明ではブラシ摩耗粉などの導電性物質の蓄積に伴う電気短絡が生じないため、これらの問題の発生を未然に防止することができる。

【0007】

また、上述した絶縁部は、回転軸に対して締め代をもって固定されていることが望ましい。これにより、絶縁部と回転軸との間の隙間をなくして絶縁部による絶縁状態を確実に確保することができる。

【0008】

また、上述した絶縁部は、弾性部材であることが望ましい。これにより、回転軸方向の公差吸収が可能となる。

【0009】

また、上述した絶縁部は、非弾性部材と弾性部材からなる2つの部品を組み合わせで形成されることが望ましい。これにより、遠心力大の部分に非弾性部材の部品を用いて変形を防止し、回転軸と接触する部分に弾性部材の部品を用いて隙間が生じることを防止することが可能となる。

【0010】

また、上述した絶縁部には、金属あるいはセラミックスが配合されていることが望ましい。これにより、絶縁部の熱伝導性を高くすることができ、位置検出精度および回転軸の冷却性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明の車両用回転電機を適用した一実施形態の車両用交流発電機について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0012】

図1は、一実施形態の車両用交流発電機の全体構成を示す図である。図1に示す車両用交流発電機100は、フロント側フレーム1、リア側フレーム2、固定子3、回転子4、制御機器5、ブラシ装置6、回転位置センサ7、リアカバー8、プーリ9等を含んで構成されている。

【0013】

フロント側フレーム1およびリア側フレーム2は、共に腕形状を有しており、これらの開口部同士を対向させて固定子3を挟み込んだ状態で、複数本のボルトによって相互に固定されている。フロント側フレーム1には円筒状のベアリングボックス11が一体に形成されており、リア側フレーム2には鉄製のベアリングボックス21が取り付けられている。固定子3は、固定子鉄心31および固定子巻線32を備えている。

【0014】

回転子4は、界磁巻線41、ポールコア42、43、回転軸44等を備えており、ベアリングボックス11、21に収納される一対のベアリング13、14により回転自在に保持されている。ポールコア42、43の軸方向端面には冷却ファン45、46が取り付けられている。また、回転軸44の前端にはプーリ9がナット10により結合されており、図示しない車両エンジンにより回転駆動される。さらに、リア側フレーム2の外側に位置する回転軸44の後端には、界磁巻線41の両端のそれぞれに接続された一対のスリップリング47、48が設けられている。

【0015】

回転位置センサ7は、回転子4の回転位置を検出するものであり、回転軸44の一端に配置されて回転子4とともに回転する円盤状の被検出部（回転位置被検出部）71と、被検出部71の回転位置を検出する検出部（回転位置検出部）72と、被検出部71と後方のスリップリング48との間に配置されて電気絶縁材料で形成された絶縁部73とを含んで構成されている。

【0016】

制御機器5やブラシ装置6等のいわゆる電気部品は、リア側フレーム2の外側の軸方向端面にボルト等の固定手段によって固定されている。制御機器5は、固定子巻線32の出力電圧である三相交流電圧を整流して直流の出力電圧に変換するとともに、界磁巻線41に流れる励磁電流の通電の向きや大きさを制御することにより車両用交流発電機100の出力電圧を制御する。ブラシ装置6は、制御機器5から回転子4の界磁巻線41に励磁電流を流すためのものであり、回転子4の回転軸44に形成されたスリップリング47、48のそれぞれに押圧するブラシ61、62が備わっている。これらの電気部品は、リアカバー8によって覆われている。

【0017】

図2は、車両用交流発電機100をリア側から見た図であり、リアカバー8、制御機器5、回転位置センサ7を取り除いてブラシ装置6が露出した状態が示されている。固定子巻線32は、2組の三相巻線32A、32Bからなり、一方の三相巻線32Aの各相コイルX、Y、Zと他方の三相巻線32Bの各相コイルU、V、Wのそれぞれの端部がリア側フレーム2に設けられた貫通孔を通してリア側に延びている。これらの端部は、制御機器5に接続されている。

【0018】

次に、ブラシ装置6と被検出部71の詳細構造について説明する。図3は、ブラシ装置6および回転位置センサ7の断面図である。ブラシ装置6は、ブラシホルダ200、ブラシ61、62、カバー部材250を含んで構成されている。

【0019】

ブラシホルダ200は、箱型形状を有し、内部に正極側と負極側の2本のブラシ61、62を収納する直方体形状の収納部211、212と、ブラシ61、62のそれぞれから

10

20

30

40

50

延びた柔軟性を有するリード部としてのピグテール 6 3 と電氣的に接続されて外部に突出する一対のターミナル 2 2 1、2 2 2 とを備えている。ターミナル 2 2 1、2 2 2 は、絶縁樹脂製のブラシホルダ 2 0 0 にインサート成形されている。

【0020】

また、カバー部材 2 5 0 は、スリップリング 4 7、4 8 に対して径方向外側および回転軸 4 4 の一端（スリップリング 4 7、4 8 側の端部）側に配置されており、ブラシホルダ 2 0 0 とともにスリップリング 4 7、4 8 を覆っている。また、カバー部材 2 5 0 は、回転軸 4 4 の一端に対応する位置に、被検出部 7 1 の最外径部分よりも小さい直径を有する開口部としての開放部 2 6 2 を有している。

【0021】

ブラシ 6 1、6 2 は、天然黒鉛に銅粉を含有し、フェノール樹脂などを結合材とした金属黒鉛である。例えば、図 4 に示す製造工程により製造される。すなわち、原料（天然黒鉛）と結合材（フェノール樹脂）を混合する粉体処理（ステップ 1 0 0）、銅粉の混合（ステップ 1 0 1）、ピグテール 6 3 の配置（ステップ 1 0 2）、成形（ステップ 1 0 3）、焼成（ステップ 1 0 4）の各工程を経てブラシ 6 1、6 2 が製造される。なお、ブラシ 6 1、6 2 は同一形状であり、同じ形状のものを互いにピグテール 6 3 側が向かい合うように配置し、スプリング 6 4 を介在させた状態で収納部 2 1 1、2 1 2 に収納される。これらのブラシ 6 1、6 2 は、スプリング 6 4 によってスリップリング 4 7、4 8 に向けて押圧されて収納部 2 1 1、2 1 2 内で摺動接触している。

【0022】

被検出部 7 1 は、回転軸 4 4 の一端（スリップリング 4 7、4 8 側の端部）に絶縁部 7 3 とともに、例えばネジ固定されている。また、検出部 7 2 は、制御機器 5 の一部に固定されるとともに被検出部 7 1 に対向して配置されており、円盤状の被検出部 7 1 の外周近傍領域の回転方向の位置を検出する。具体的な検出方法としては種々の方法が考えられる。例えば、被検出部 7 1 の外周近傍に磁性体を配置し、検出部 7 2 に設けられた検出コイルでこの磁性体の回転位置を検出したり、被検出部 7 1 の外周近傍に磁石を配置し、検出部 7 2 に設けられたホール素子でこの磁石の回転位置を検出する場合などが考えられる。なお、上記以外の方法、例えば光センサ等の光学式の検出方法などを用いてもよい。絶縁部 7 3 は、被検出部 7 1 の主に回転軸 4 4 側の側面を覆う位置に配置されており、被検出部 7 1 が回転軸 4 4 の一端に取り付けられる際に、同時に回転軸 4 4 に対して締め代をもって固定される。すなわち、回転軸 4 4 の一端に設けられた取り付け孔よりも絶縁部 7 3 の対応部位の外径の方が若干大きい値を有している。この絶縁部 7 3 は、弾性部材で形成されている。また、熱伝導性を高めるために、絶縁部 7 3 には金属あるいはセラミックスを配合することが望ましい。

【0023】

図 5 は、図 3 の V-V 線断面図である。例えば、図 3 および図 5 に示すように、被検出部 7 1 は、表面に沿って一方向に着磁された N S 磁極を有する永久磁石 7 1 a と、これを保持するホルダ 7 1 b を含んで構成されており、検出部 7 2 は、この永久磁石 7 1 a の外周近傍であって互いに 90° 隔たった位置に配置された 2 つのホール素子 7 2 a、7 2 b を含んで構成されている。これら 2 つのホール素子 7 2 a、7 2 b の出力に基づいて永久磁石 7 1 a の回転位置、すなわち、永久磁石 7 1 a がホルダ 7 1 b を介して固定された回転子 4 の回転位置の検出が可能になる。

【0024】

また、検出部 7 2 とカバー部材 2 5 0 は、天方向からの水やその他の異物の侵入を防止するための迷路構造を形成している。一方、空気は、水やその他の異物に比べて質量が小さいため、検出部 7 2 とカバー部材 2 5 0 で形成される迷路構造を通して被検出部 7 1 近傍まで到達し、開口部 2 6 2 を経由してスリップリング 4 7、4 8 近傍に導かれる。なお、迷路構造を通して水やその他の異物が被検出部 7 1 近傍に到達しても、地方向に設けられた検出部 7 2 間の隙間を通して地方向に排出される。

【0025】

上述した回転位置センサ7の被検出部71および絶縁部73は、ブラシ装置6を組み付けた後、すなわち、スリップリング47、48の周囲をカバー部材250で覆った状態で、回転軸44の一端に取り付け固定される。これにより、開放部262よりも大きな被検出部71および絶縁部73の取り付けが容易となる。

【0026】

また、本実施形態では、カバー部材250と検出部72は、回転軸44の径方向に沿った向きに迷路構造を形成している。具体的には、図3に示すように、カバー部材250と検出部72のそれぞれの軸方向位置を部分的に重ねることにより、径方向に沿った迷路構造が形成されている。なお、図3に示す構造では、被検出部71とカバー部材250のそれぞれの軸方向位置および径方向位置を部分的に重ねることにより、これらの間で径方向および軸方向に沿った迷路構造が形成されている。これにより、カバー部材250と検出部72の間の隙間を通して冷却風を導入しつつ（図1では省略したが、リアカバー8には冷却風導入用の貫通孔が形成されており、この貫通孔を通してリアカバー8の外部から内部に冷却風が導入され、その一部がカバー部材250と検出部72の間の隙間に導かれる）、この隙間を通して外部から水の浸入を抑制して耐水性を確保することができる。

【0027】

また、被検出部71と回転軸44のそれぞれの接触面は、互いにイオン化傾向が同じあるいは近い金属で形成されている。これにより、回転軸44と被検出部71の間に電位が発生してこれらの接触面が腐食することを防止し、耐食性を向上させることができる。

【0028】

また、被検出部71と回転軸44は、金属（より好ましくは熱伝導性の高い金属）で形成されている。これにより、回転子4の熱を回転軸44を通して被検出部71側に伝えることができ、回転子4の冷却性を向上させることができる。なお、冷却性向上の観点からは、被検出部71を熱伝導性が高い金属で構成することが望ましいが、被検出部71の温度による膨張に伴う回転位置検出精度低下を抑制するために、被検出部71を熱伝導性が低い部材で、あるいは被検出部71を回転軸44よりも熱伝導性が低い部材で形成するようにしてもよい。すなわち、冷却性向上と回転位置検出精度向上のいずれを優先させるかによって、被検出部71の材質を決定すればよい。

【0029】

このように、本実施形態の車両用交流発電機100では、回転位置センサ7の被検出部71とスリップリング48との間に電気絶縁材料で形成された絶縁部73が配置されているため、電位を持つスリップリング48と被検出部71との間に導電物質、例えば塩やブラシ粉が付着した場合であっても短絡電流が発生せず、短絡電流による磁力も発生しないため、回転位置検出精度の低下を防止することができる。また、スリップリング48からの沿面距離を確保する必要があるため、被検出部71を含む軸長（回転軸44方向の長さ）を短くすることができる。

【0030】

また、回転位置検出精度を確保するために回転子4の軸長を長くする必要がないため、車両用交流発電機100の大型化を抑制し、狭小化するエンジンルーム内における搭載性を向上させることができる。さらに、ブラシ摩耗粉などの導電性物質が蓄積されて電気短絡が進行すると、界磁巻線41の電流が低下し、また、回転軸44と一体回転する軸受けの内輪から固定輪である外輪へボールを介して電流が流れる可能性があり、その結果、車両用交流発電機100の出力性能が低下し、さらに軸受け内の電蝕により回転時に異音が発生するなどの問題も発生するが、本実施形態の車両用交流発電機100ではブラシ摩耗粉などの導電性物質の蓄積に伴う電気短絡が生じないため、これらの問題の発生を未然に防止することができる。

【0031】

また、絶縁部73は、回転軸44に対して締め代をもって固定されているため、絶縁部73と回転軸44との間の隙間をなくして絶縁部73による絶縁状態を確実に確保することができる。また、絶縁部73を弾性部材とすることにより、回転軸方向の公差吸収が可

能となる。また、絶縁部 7 3 に金属あるいはセラミックスを配合した場合には、絶縁部 7 3 の熱伝導性を高くすることができ、位置検出精度および回転軸 4 4 の冷却性を向上させることができる。

【0032】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内において種々の変形実施が可能である。上述した実施形態では、絶縁部 7 3 の全体を弾性部材で形成したが、非弾性部材と弾性部材からなる 2 つの部品を組み合わせることで絶縁部を形成するようにしてもよい。図 6 は、絶縁部の変形例を示す図である。図 6 に示す絶縁部は、非弾性部材からなる部品 7 3 A と弾性部材からなる部品 7 3 B とによって構成されている。部品 7 3 A は、径が大きい部分を含むが、非弾性部材によって形成されているため、高回転時の遠心力に充分耐えるだけの強度を確保することが可能となる。一方、部品 7 3 B は、回転軸 4 4 に接触する部分を含むが、弾性部材によって形成されているため、この接触部位に隙間が生じることを防止することが可能となる。

10

【0033】

また、上述した実施形態では、発電動作を行う車両用交流発電機 1 0 0 について説明したが、固定子に回転磁界を発生させて回転子を駆動する発電電動機に本発明を適用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図 1】一実施形態の車両用交流発電機の全体構成を示す図である。

20

【図 2】車両用交流発電機をリア側から見た図である。

【図 3】ブラシ装置および回転位置センサの断面図である。

【図 4】ブラシの製造工程を示す図である。

【図 5】図 3 の V-V 線断面図である。

【図 6】絶縁部の変形例を示す図である。

【符号の説明】

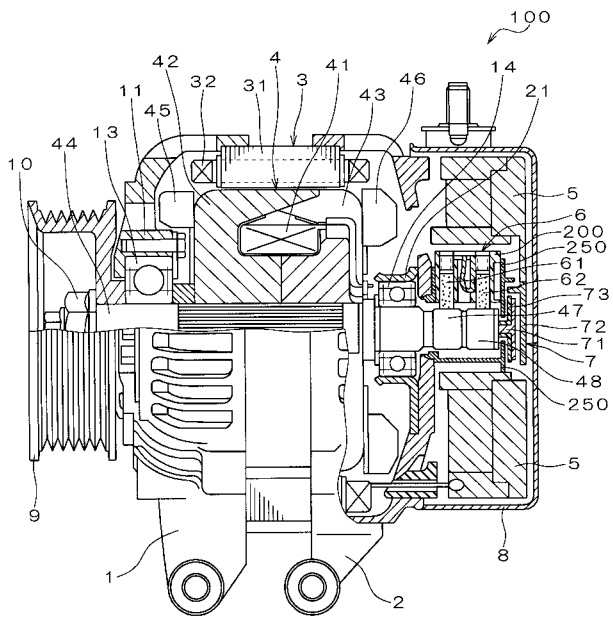
【0035】

- 1 フロント側フレーム
- 2 リア側フレーム
- 3 固定子
- 4 回転子
- 5 制御機器
- 6 ブラシ装置
- 7 回転位置センサ
- 8 リアカバー
- 9 プーリ
- 4 4 回転軸
- 4 7、4 8 スリップリング
- 6 1、6 2 ブラシ
- 6 3 ピグテール
- 6 4 スプリング
- 7 1 被検出部
- 7 2 検出部
- 7 3 絶縁部
- 1 0 0 車両用交流発電機
- 2 0 0 ブラシホルダ

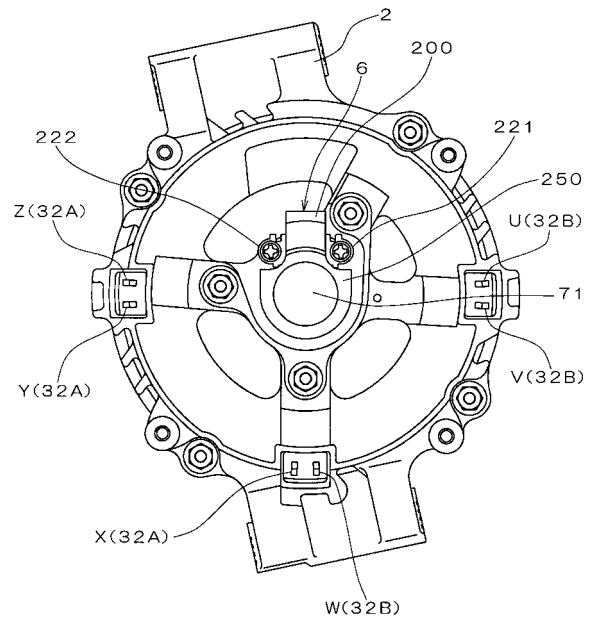
30

40

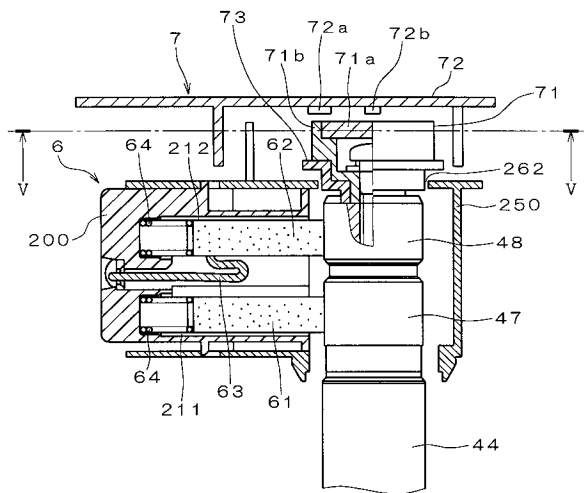
【図 1】



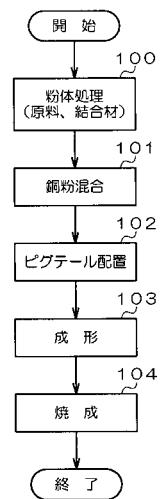
【図 2】



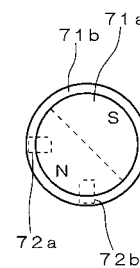
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

