

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5092911号
(P5092911)

(45) 発行日 平成24年12月5日(2012.12.5)

(24) 登録日 平成24年9月28日(2012.9.28)

| | | | | | |
|--------------|-------|-----------|------|-------|---|
| (51) Int.Cl. | | F I | | | |
| HO2K | 5/10 | (2006.01) | HO2K | 5/10 | Z |
| HO2K | 19/22 | (2006.01) | HO2K | 19/22 | |
| HO2K | 11/00 | (2006.01) | HO2K | 11/00 | C |

請求項の数 9 (全 11 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-151421 (P2008-151421) | (73) 特許権者 | 000004260 |
| (22) 出願日 | 平成20年6月10日 (2008.6.10) | | 株式会社デンソー |
| (65) 公開番号 | 特開2009-303289 (P2009-303289A) | | 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 |
| (43) 公開日 | 平成21年12月24日 (2009.12.24) | (74) 代理人 | 100103171 |
| 審査請求日 | 平成21年10月14日 (2009.10.14) | | 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 |
| | | 審査官 | 安食 泰秀 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用回転電機

(57) 【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、前記カバー部材は、前記回転軸の一端に対応する位置に、前記回転位置被検出部より小さい開放部を有し、

前記回転位置被検出部は、前記開放部を通して前記回転軸の一端に固定され、

前記回転位置検出部は、前記回転位置被検出部に対向するとともに前記回転位置被検出部を挟んで前記回転軸の一端と反対側に配置され、

前記カバー部材と前記回転位置検出部は、それぞれの軸方向位置を部分的に重ねることにより迷路構造を形成し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、

前記回転位置被検出部は、前記ブラシ装置を組み付けた後、前記回転軸の一端に取り付けられ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、

10

20

前記カバー部材と前記回転位置被検出部は、前記回転軸の軸方向に沿った向きに迷路構造を形成することを特徴とする車両用回転電機。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかにおいて、

前記カバー部材と前記回転位置被検出部は、前記回転軸の径方向に沿った向きに迷路構造を形成す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、

前記回転位置被検出部と前記回転軸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とを特徴とする車両用回転電機。

10

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかにおいて、

前記回転位置被検出部と前記回転軸は、熱伝導性の高い金属で形成されていることを特徴とする車両用回転電機。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 5 のいずれかにおいて、

前記回転位置被検出部と前記回転軸は、金属で形成されていることを特徴とする車両用回転電機。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 5 のいずれかにおいて、

前記回転位置被検出部は、熱伝導性が低い部材で形成されていることを特徴とする車両用回転電機。

20

【請求項 9】

請求項 1 ~ 5 のいずれかにおいて、

前記回転位置被検出部は、前記回転軸よりも熱伝導性が低い部材で形成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。

30

【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応してそれに応じた信号を出力する磁気感応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。

40

【0003】

また、ステータと、ステータと同軸で回転する回転軸に固定されたロータと、ステータを支持して固定するとともに回転軸が回転可能に支持するブラケットと、回転軸の一端側に配置されてロータの回転位置を検出する回転位置検出部とを備え、回転位置検出部外周をシールド部材で覆うようにした回転電機が知られている（例えば、特許文献 2 参照。）。

【0004】

また、回転子の回転軸に設けられたスリップリングに摺接するブラシを収納するブラシホルダと、スリップリングを覆うカバー部材とを備え、これらブラシホルダとカバー部材の少なくとも一方に形成された隙間による開口がスリップリングから見てブラシホルダ側

50

を向くようにした車両用交流発電機が知られている（例えば、特許文献3参照。）。

【特許文献1】特開2007-97236号公報（第4-10頁、図1-3）

【特許文献2】特開2007-60734号公報（第3-6頁、図1-7）

【特許文献3】特開2006-6000号公報（第4-8頁、図1-16）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献1に開示された構造は、被覆部材と回転軸に固定された磁石ホルダによってラビリンズ構造を形成することにより、回転時のブラシ粉の被覆部材外部への飛散を抑えるためのものであるため、ブラシやスリップリング周辺への被水を十分に防ぐことができず、耐水性の確保が難しいという問題があった。

10

【0006】

また、特許文献2に開示された構造では、回転位置検出部の周辺がシールド部材によって外部と遮断されるため、回転位置検出部やその近傍に配置されたスリップリングやブラシの冷却性が悪化するという問題があった。

【0007】

また、特許文献2に開示された構造では、回転軸の後方がカバー部材で覆われているため、回転軸に特許文献2で示されたような回転位置検出部を取り付ける空間が確保できない。また、回転位置検出部を取り付けるために、カバー部材を開放することも考えられるが、もともとカバー部材はスリップリングの周辺空間への水の浸入を防止するために設けられたものであるため、カバー部材の開放に伴って耐水性が悪化すると、カバー部材の本来の目的が達成できなくなる。さらに、カバー部材を開放する場合に、カバー部材に回転位置検出部が干渉しないようにするためにはカバー部材の開口部の径を回転位置検出部の径よりも大きくする必要はあるが、耐水性確保のために開口部の径を小さくすると、回転位置検出部の径も小さくなってしまい、高速回転域での位置検出精度が低下するという問題もある。

20

【0008】

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、回転子の位置検出を行う場合に、検出精度を向上させることができるとともに、スリップリング周辺の冷却性および耐水性を確保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。

30

【課題を解決するための手段】

【0009】

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対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、カバー部材は、回転軸の一端に対応する位置に、回転位置被検出部より小さい開放部を有し、回転位置被検出部は、開放部を通して回転軸の一端に固定され、回転位置検出部は、回転位置被検出部に対向するとともに回転位置被検出部を挟んで回転軸の一端と反対側に配置され、カバー部材と回転位置検出部は、それぞれの軸方向位置を部分的に重ねることにより迷路構造を形成している。

40

【0010】

開放部を通してスリップリング周辺に冷却風を導入することができるため、スリップリング周辺の冷却性を確保することができる。また、非回転部で迷路構造を形成するため、回転数に関係なく常に安定した耐水性を確保することができる。また、回転位置被検出部の形状を簡易にすることができ、回転位置被検出部の必要耐震強度を緩和することができる。また、開放部がこれより大きい回転位置検出部で覆われるため、開放部を通して水が浸入しにくくなり、耐水性を確保することができる。さらに、開放部の大きさに関係なく、大きい外径の回転位置検出部を用いることができるため、回転位置検出部の外径部分の

50

移動量を大きくして回転高速域（高回転時）での位置検出精度を向上させることができる。

【0011】

また、上述した回転位置被検出部は、ブラシ装置を組み付けた後、回転軸の一端に取り付けられることが望ましい。これにより、開放部よりも大きな回転位置被検出部の取り付けが容易となる。

【0012】

また、上述したカバー部材と回転位置被検出部は、回転軸の軸方向に沿った向きに迷路構造（ラビリンス構造）を形成することが望ましい。あるいは、上述したカバー部材と回転位置被検出部は、回転軸の径方向に沿った向きに迷路構造を形成することが望ましい。これにより、カバー部材と回転位置被検出部の間の隙間を通して冷却風を導入しつつ、この隙間を通して外部から水の浸入を抑制してさらに耐水性を確保することができる。

10

【0013】

また、上述した回転位置被検出部と回転軸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とが望ましい。これにより、回転軸と回転位置被検出部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。

【0014】

また、上述した回転位置被検出部と回転軸は、熱伝導性の高い金属で形成されていることが望ましい。あるいは、上述した回転位置被検出部と回転軸は、金属で形成されていることが望ましい。これにより、回転子の熱を回転軸を通して回転位置被検出部側に伝えることができ、回転子の冷却性を向上させることができる。

20

【0015】

また、上述した回転位置被検出部は、熱伝導性が低い部材で形成されていることが望ましい。あるいは、回転位置被検出部は、回転軸よりも熱伝導性が低い部材で形成されていることが望ましい。これにより、回転位置被検出部が熱により変形して回転位置検出精度が低下することを防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

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。

30

【0017】

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。

【0018】

フロント側フレーム1およびリア側フレーム2は、共に椀形状を有しており、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。

40

【0019】

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に収納される一对のベアリング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对のスリップリング47、48が設けられている。

50

【 0 0 2 0 】

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 4 4 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）7 1 と、被検出部 7 1 の回転位置を検出する検出部（回転位置検出部）7 2 とを含んで構成されている。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、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、本実施形態では、被検出部 7 1 の外径が大きくなればなるほど回転位置の検出精度が向上する検出方法であれば、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。

10

【 0 0 2 1 】

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 3 2 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 4 1 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 1 0 0 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 4 1 に励磁電流を流すためのものであり、回転子 4 の回転軸 4 4 に形成されたスリップリング 4 7、4 8 のそれぞれに押圧するブラシ 6 1、6 2 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。

20

【 0 0 2 2 】

図 2 は、車両用交流発電機 1 0 0 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 3 2 は、2 組の三相巻線 3 2 A、3 2 B からなり、一方の三相巻線 3 2 A の各相コイル X、Y、Z と他方の三相巻線 3 2 B 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。

30

【 0 0 2 3 】

次に、ブラシ装置 6 と被検出部 7 1 の詳細構造について説明する。図 3 は、ブラシ装置 6 の断面図である。ブラシ装置 6 は、ブラシホルダ 2 0 0、ブラシ 6 1、6 2、カバー部材 2 5 0 を含んで構成されている。

【 0 0 2 4 】

ブラシホルダ 2 0 0 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 6 1、6 2 を収納する直方体形状の収納部 2 1 1、2 1 2 と、ブラシ 6 1、6 2 のそれぞれから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对のターミナル 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。

40

【 0 0 2 5 】

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。

【 0 0 2 6 】

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（

50

ステップ101)、ピグテール63の配置(ステップ102)、成形(ステップ103)、焼成(ステップ104)の各工程を経てブラシ61、62が製造される。なお、ブラシ61、62は同一形状であり、同じ形状のものを互いにピグテール63側が向かい合うように配置し、スプリング64を介在させた状態で収納部211、212に収納される。これらのブラシ61、62は、スプリング64によってスリップリング47、48に向けて押圧されて収納部211、212内で摺動接触している。

【0027】

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71は、表面に沿って一方向に着磁されたNS磁極を有する永久磁石71aと、これを保持するホルダ71bを含んで構成されており、検出部72は、この永久磁石71a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72a、72bを含んで構成されている。これら2つのホール素子72a、72bの出力に基づいて永久磁石71aの回転位置、すなわち、永久磁石71aがホルダ71b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。

10

【0028】

また、図5に示すように、検出部72とカバー部材250は、矢印Aで示される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。水やその他の異物の侵入方向が矢印Bで示されている。一方、空気(矢印C)は、水やその他の異物に比べて質量が小さいため、検出部72とカバー部材250で形成される迷路構造を通して被検出部71近傍まで到達し、開口部262を経由してスリップリング47、48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71近傍に到達しても、矢印Aと反対側の地方向に設けられた検出部72間の隙間を通して地方向に排出される(矢印D)。

20

【0029】

上述した回転位置センサ7の被検出部71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の取り付けが容易となる。

【0030】

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、これらの中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。

30

【0031】

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。

40

【0032】

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を熱伝導性の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

50

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 7 1 の材質を決定すればよい。

【0033】

このように、本実施形態の車両用交流発電機 100 では、開放部 262 を通してスリップリング 47、48 周辺に冷却風を導入することができるため、スリップリング 47、48 周辺の冷却性を確保することができる。また、開放部 262 がこれより大きい被検出部 71 で覆われるため、開放部 262 を通して水が浸入しにくくなり、耐水性を確保することができる。さらに、開放部 262 の大きさに関係なく、大きい外径の被検出部 71 を用いることができるため、被検出部 71 の外径部分（外周近傍領域）の回転時の移動量を大きくして回転高速域（高回転時）での位置検出精度を向上させることができる。

10

【0034】

なお、本発明は、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おいても適用されることはいうまでもない。

【0035】

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。図 6～図 9 はブラシ装置 6 と回転位置センサ 7 の変形例を示す図である。なお、これらの図には、被検出部 71、検出部 72、カバー部材 250 の概略的な形状が示されており、ホール素子等は省略されている。

【0036】

図 6 (A) にはブラシ装置 6 から被検出部 71 が露出した状態が、図 6 (B) にはブラシ装置 6 と回転位置センサ 7 を含む断面構造がそれぞれ示されている。これらの図に示す例では、検出部 72 とカバー部材 250 によって形成される迷路構造が、主に矢印 A で示される天方向に配置されている。この点は、図 7 (A)、(B) に示された変形例についても同じである。

20

【0037】

図 8 (A) にはブラシ装置 6 から被検出部 71 が露出した状態が、図 7 (B) にはブラシ装置 6 と回転位置センサ 7 を含む断面構造が、図 7 (C) には図 7 (B) の V I I I - V I I I 線断面がそれぞれ示されている。図 7 (C) に含まれる各矢印は、図 5 に含まれる各矢印に対応している（矢印 A は天方向、矢印 B は水やその他の異物の侵入方向、矢印 C は空気の流れ、矢印 D や排出される異物の流れ）。

30

【0038】

図 9 (A) にはブラシ装置 6 から被検出部 71 が露出した状態が、図 9 (B) にはブラシ装置 6 と回転位置センサ 7 を含む断面構造がそれぞれ示されている。これらの図に示す例では、カバー部材 250 の開放部 262 近傍の面を回転軸 44 に対して傾斜させている。これにより、カバー部材 250 の構造を簡素化しつつ、迷路構造を形成するとともに開放部 262 の隙間を小さくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【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。

【図 2】車両用交流発電機をリア側から見た図である。

40

【図 3】ブラシ装置の断面図である。

【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】ブラシホルダと一体形成された壁部の変形例を示す図である。

【図 7】ブラシホルダと一体形成された壁部の変形例を示す図である。

【図 8】ブラシホルダと一体形成された壁部の変形例を示す図である。

【図 9】ブラシホルダと一体形成された壁部の変形例を示す図である。

【符号の説明】

【0040】

1 フロント側フレーム

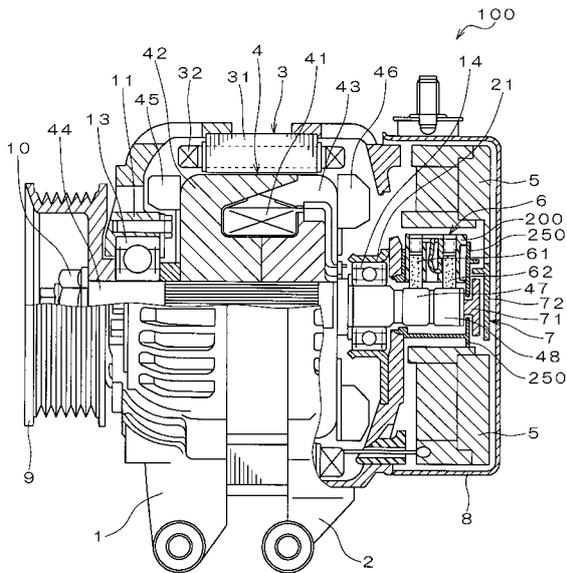
50

- 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
- 44 回転軸
- 47、48 スリップリング
- 61、62 ブラシ
- 63 ピグテール
- 64 スプリング
- 71 被検出部
- 72 検出部
- 100 車両用交流発電機
- 200 ブラシホルダ
- 211、212 収納部
- 221、222 ターミナル
- 250 カバー部材
- 262 開放部

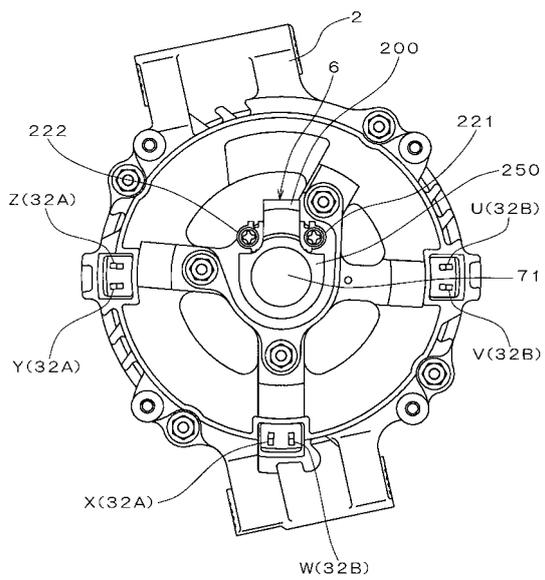
10

20

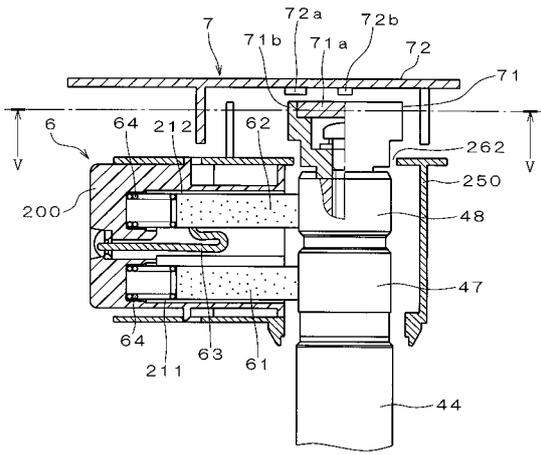
【図1】



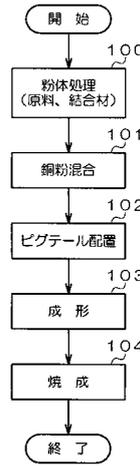
【図2】



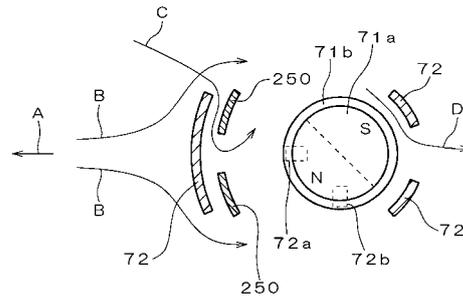
【図3】



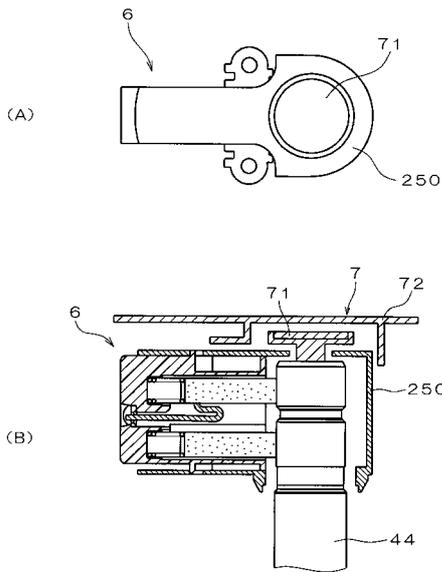
【図4】



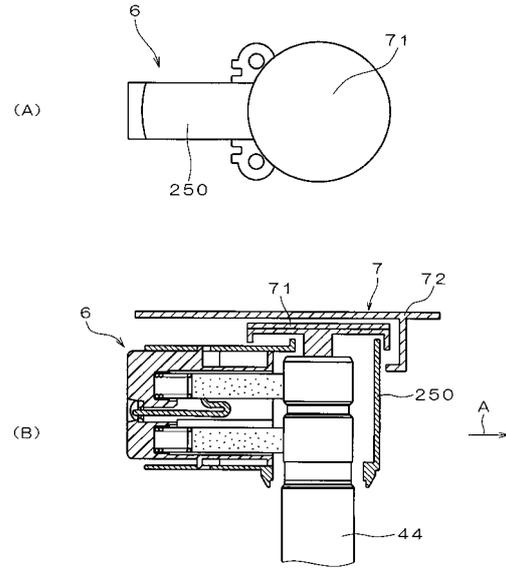
【図5】



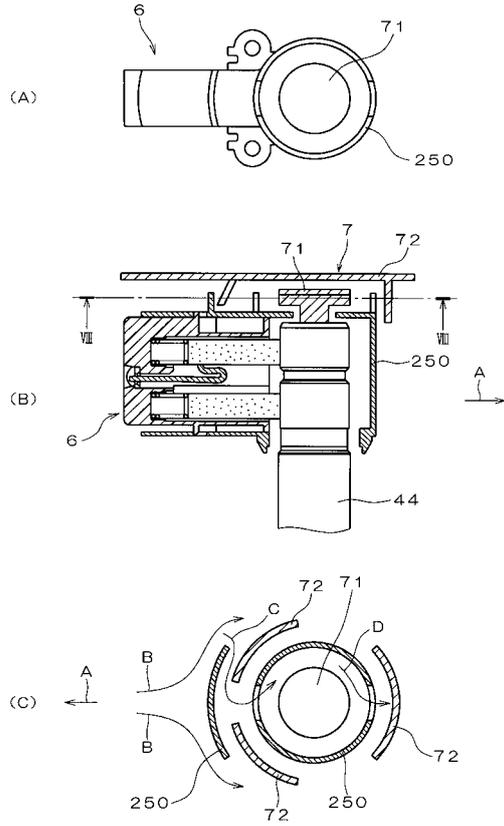
【図6】



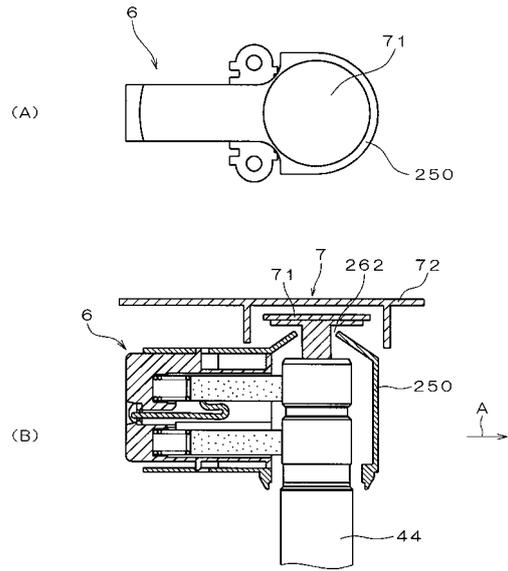
【図7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-206091(JP,A)
特開2007-097236(JP,A)
特開2006-353067(JP,A)
実開昭57-006353(JP,U)
実開平05-050975(JP,U)
特開2007-221879(JP,A)
実開昭59-050558(JP,U)
特開平04-000250(JP,A)
特開2002-171723(JP,A)
特開平09-065620(JP,A)
特開2007-089285(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02K 5/10
H02K 11/00
H02K 19/22