

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4258909号
(P4258909)

(45) 発行日 平成21年4月30日(2009.4.30)

(24) 登録日 平成21年2月20日(2009.2.20)

(51) Int.Cl.

F I

H O 2 K 9/19 (2006.01)

H O 2 K 9/19

A

H O 2 K 19/22 (2006.01)

H O 2 K 19/22

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-263181
 (22) 出願日 平成11年9月17日(1999.9.17)
 (65) 公開番号 特開2001-86706(P2001-86706A)
 (43) 公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)
 審査請求日 平成17年9月28日(2005.9.28)

(73) 特許権者 000005108
 株式会社日立製作所
 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (72) 発明者 金澤 宏至
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社 日立製作所 日立
 研究所内
 (72) 発明者 田原 和雄
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号
 株式会社 日立製作所 日立
 研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用交流発電機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

界磁巻線と、複数の磁極と、一方の端部にプーリを有するシャフトとを有する回転子と
 、
前記界磁巻線により前記複数の磁極を磁化することによって固定子巻線に交流電圧を発生する固定子と、
前記固定子を固定するハウジングと、
前記ハウジングの反プーリ側に設けられ、前記ハウジングに形成された凹部をリアプレートによって蓋することによって形成された水路と、
前記リアプレートの前記水路とは反対側の面に配置され、前記固定子巻線に発生した交流電圧を整流する複数の整流素子と、
前記複数の整流素子を覆うように、前記ハウジングの反プーリ側に固定されたリアブラケットと、
前記複数の整流素子をモールドし、前記整流素子と前記リアブラケットとの間に設けられた熱伝導体と、
を有する車両用交流発電機。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の車両用交流発電機において、
前記整流素子は、前記熱伝導体を介して前記リアブラケットに接触している車両用交流発電機。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の車両用交流発電機において、
前記整流素子は正極側整流素子と、負極側整流素子とを含み、
前記正極側整流素子と、前記負極側整流素子との間を絶縁するための絶縁材を、前記リアプレートに設けた車両用交流発電機。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の車両用交流発電機において、
前記リアプレートはプラスフィンとマイナスフィンから成り、
前記プラスフィンには前記正極側整流素子、前記マイナスフィンには前記負極側整流素子が設けられるとともに、前記絶縁材は前記プラスフィンと前記マイナスフィンの間に設けられている車両用交流発電機。

10

【請求項 5】

請求項 1 に記載の車両用交流発電機において、
前記ハウジングには、前記界磁巻線の巻線厚み以上の厚みを有する冷却促進部が設けられていることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の車両用交流発電機において、
前記回転子のシャフトを支持するベアリングを有し、
前記冷却促進部は、前記ベアリングのリテーナを兼ねていることを特徴とする車両用交流発電機。

20

【請求項 7】

請求項 5 に記載の車両用交流発電機において、
前記界磁巻線は口出し線を備えており、
前記口出し線は前記回転子のコア側面に埋め込まれていることを特徴とする車両用交流発電機。

【請求項 8】

請求項 1 に記載の車両用交流発電機において、
前記整流素子は、前記整流回路と前記固定子の巻線とを電氣的に接続するためのターミナルを備えており、
前記ターミナルは銅又は銅合金のものであることを特徴とする車両用交流発電機。

30

【請求項 9】

請求項 1 に記載の車両用交流発電機において、
前記ハウジングのプリー側に固定されたフロントブラケットを有し、
前記リアブラケットまたは前記フロントブラケットの 2 つのブラケットのうち、少なくとも 1 つのブラケットには、前記固定子の巻線とほぼ同じ外径の開口部が設けられていることを特徴とする車両用交流発電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は車両用交流発電機に係り、特にその冷却技術に関する。

40

【0002】

【従来の技術】

従来の車両用交流発電機の冷却技術としては、特開昭62 - 217837号公報に記載のものがある。

【0003】

この公報には、整流器の冷却方法として整流器の片面を水路に接するように配置することが開示されている。

【0004】

また界磁巻線の冷却方法として、界磁巻線が回転しないブラシレス構造のものを対象に、界磁巻線を直接良熱伝導体に接触させ該良熱伝導体を通じて水路に熱を逃がすことが開示

50

されている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術は整流器をその片面から冷却する構成であるため、ダイオードと固定子コイルを接続するためのターミナル及びダイオードのリード部分での発熱を冷却することは困難であった。従って、ダイオード自体は冷却できてもそれら接続部（ターミナル，リード）で発生するジュール熱を冷却することができないという問題点があった。

【 0 0 0 6 】

また、上記従来技術は水路を構成する冷却カバーと整流器が独立して構成されているため、整流器から冷却カバーを介して熱が伝わる時に熱抵抗が大きく、冷却効率が悪いという課題があった。

【 0 0 0 7 】

本発明が解決しようとする第 1 の課題は、整流素子であるダイオード，接続部に用いられるターミナル及びダイオードのリード部分で発生するジュール熱を効率良く冷却することである。

【 0 0 0 8 】

本発明が解決しようとする第 2 の課題は、上記公報のような界磁巻線が回転しないブラシレス構造の交流発電機ではなく、界磁巻線が回転する交流発電機において、界磁巻線のジュール熱を効率良く冷却することである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、界磁巻線と、複数の磁極と、一方の端部にプーリを有するシャフトとを有する回転子と、界磁巻線により複数の磁極を磁化することによって固定子巻線に交流電圧を発生する固定子と、固定子を固定するハウジングと、ハウジングの反プーリ側に設けられ、ハウジングに形成された凹部をリアプレートによって蓋することによって形成された水路と、リアプレートの前記水路とは反対側の面に配置され、固定子巻線に発生した交流電圧を整流する複数の整流素子と、複数の整流素子を覆うように、ハウジングの反プーリ側に固定されたリアブラケットと、複数の整流素子をモールドし、整流素子とリアブラケットとの間に設けられた熱伝導体と、を有する車両用交流発電機である。

【 0 0 1 0 】

また、本発明は、固定子及び回転子の軸方向両側を覆う 2 つのブラケットのうち、少なくとも 1 つのブラケットに、固定子の巻線とほぼ同じ外径の開口部を設けたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

図 1 は本発明の一実施形態をなす車両用交流発電機の縦断面図である。

【 0 0 1 4 】

車両用交流発電機 1 は 2 個のブラケットを備え、このブラケットはプーリ 102 側に配置されるフロントブラケット 103 及び反プーリ側リアブラケット 104 からなる。

【 0 0 1 5 】

両ブラケットの中心部にはシャフト 101 がプーリ側ベアリング 100F，反プーリ側ベアリング 100R を介して支持され、シャフト 101 の一方の端部にはプーリ 102 が取り付けられ、もう一方の端部にはスリップリング 110 が取り付けられている。

【 0 0 1 6 】

先に述べた、プーリ側ベアリング 100F はベアリングの外輪の回り止めとしてベアリングリテーナ 120 がフロントブラケット 103 に設けられている。

【 0 0 1 7 】

プーリ 102 はベルトを介してエンジンの出力軸に配置されたプーリと接続され、エンジンの回転数に比例して回転する。

【 0 0 1 8 】

スリップリング 1 1 0 にはブラシ 1 1 1 が摺動可能に取り付けられ、ブラシ 1 1 1 から後述する界磁巻線 1 0 7 に界磁巻線口出し線 1 0 7 a を介して電力を供給する。

【 0 0 1 9 】

また、シャフト 1 0 1 の中央部には回転子（ロータ）が取り付けられている。回転子コア 3 0 0 の外周部には爪形の形状を持つ一対の爪形磁極部 1 0 8 が配置されている。

【 0 0 2 0 】

また、回転子の中心部には界磁巻線 1 0 7 が巻かれ、この界磁巻線 1 0 7 にスリップリング 1 1 0 からの直流電流を流すことによって前記爪形磁極部 1 0 8 を磁化させる。

【 0 0 2 1 】

一対の爪形磁極部 1 0 8 の間には永久磁石 1 1 8 が配置され、残りの空間部分から界磁巻線 1 0 7 の空間部には良熱伝導体 1 1 6 が配置され、回転子の爪形磁極部 1 0 8 の最外周部には良熱伝導体 1 1 6 の飛び出しを防止するための飛散防止カバー 1 1 7 が配置されている。

10

【 0 0 2 2 】

プーリ側フロントブラケット 1 0 3 と反プーリ側リアブラケット 1 0 4 の間には固定子コア 1 0 5 が内蔵されたハウジング 1 1 5 が配置され、この固定子コア 1 0 5 の内周面は回転子の爪形磁極部 1 0 8 表面に配置される飛散防止カバー 1 1 7 と僅かな間隔（機械的ギャップ）を隔てて配置されている。

【 0 0 2 3 】

この機械的ギャップ長は機械的特性の関係から必要となる予め決められた間隔であり、一般的には 0.4 ~ 0.6 mm 程度である。固定子コア 1 0 5 にはティースとスロットが配置され、この固定子コア 1 0 5 の凹部に相当するスロットには固定子巻線 1 0 6 が 3 相に巻かれており、エンジンの駆動によって爪形磁極部 108 が回転して磁化されると、固定子巻線 1 0 6 に 3 相の誘起電圧が発生する。

20

【 0 0 2 4 】

固定子コア 1 0 5 はハウジング 1 1 5 の内側にヤキバメにより固定されるが、固定子コア 1 0 5 のスロット内の固定子巻線 1 0 6 の隙間およびコイルエンドには、良熱伝導体 1 1 6 が充填され、結果的には固定子コア 1 0 5 と固定子巻線 1 0 6 とハウジング 1 1 5 は良熱伝導体 1 1 6 で一体的に成型されて熱的に接続されている。ここで述べた良熱伝導体は、例えば熱伝導率が 1.0 (W/mK) よりも大きいシリコンゴム系のものや熱伝導率の高いエポキシ樹脂等である。

30

【 0 0 2 5 】

ハウジング 1 1 5 には冷却水が流れるための水路 1 1 4 が形成されている。また、ハウジング 1 1 5 の反プーリ側にはダイオードを冷却するための水路 1 1 4 も構成されている。このダイオードの冷却水路 1 1 4 を塞ぐためにリアプレート 1 1 2 が配置され、そのリアプレート 1 1 2 にダイオードモジュールが配置される。

【 0 0 2 6 】

ハウジング 1 1 5 とリアプレート 1 1 2 の間には水漏れを防止するためのシール材（図示せず）が配置されている。そのリアプレート 1 1 2 はその外側に配置されるリアブラケット 1 0 4 によりハウジング 1 1 5 にネジを用いて固定されている。

40

【 0 0 2 7 】

反プーリ側リアブラケット 1 0 4 の内側には、整流回路を構成するダイオードのモジュールであるダイオードのマイナスフィン 1 0 9 b の上に絶縁材を介してダイオードのプラスフィン 1 0 9 a が構成され、ダイオードのマイナスフィン 1 0 9 b は直接冷却水路 1 1 4 を密閉するためのリアプレート 1 1 2 に固定されている。

【 0 0 2 8 】

また、発電電圧を調整するための IC レギュレータ 1 1 3 は前記リアブラケット 1 0 4 に冷却面が接するように配置されている。

【 0 0 2 9 】

ダイオードのプラスフィン 1 0 9 a は、図示しないバッテリーのプラス電極に接続され、

50

ダイオードのマイナスフィン 109b は車両用交流発電機 1 の本体と同一電位となっていて、図示しないバッテリーのマイナス端子側に電氣的に接続される。

【0030】

これらのダイオードは固定子巻線 106 で発生した 3 相交流電圧を全波整流し直流電圧に変換する。

【0031】

ICレギュレータ 113 は、バッテリーを充電するためにダイオードで整流した直流電圧が約 14.3V 程度の一定電圧に保たれるよう、界磁巻線電流を制御する。

【0032】

また、ダイオードのマイナスフィン 109b, ダイオードのプラスフィン 109a, ダイオードと固定子巻線 106 の口出し線を接続するためのターミナル 121 は、良熱伝導体 116 により密封されリアブラケット 104 及びリアプレート 112 に熱的に接続され放熱が良好に行われると共に、防水の効果を持たせている。

10

【0033】

また、回転子コア 300 の軸方向端部をなす面 200 に対向する筐体部材のうち、フロントブラケット 103 に冷却促進部 119F,ハウジング 115 の反プーリ側には冷却促進部 119R が配置されている。これら筐体部材と回転子コア 300 の軸方向端部をなす面 200 のギャップ長 g1 及び g2 は 0.3mm ~ 1.0mm 程度のものである。

【0034】

以上のように構成した車両用交流発電機 1 において、エンジンの駆動によってプーリ 102 が回転すると、シャフト 101 はスリップリング 110 及び回転子と一緒に回転し、ブラシ 111 からの直流電流が回転子内部の界磁巻線 107 に通電され、界磁巻線 107 は爪形磁極部 108 のそれぞれの磁極に N 極及び S 極を構成するように動作する。

20

【0035】

この界磁巻線 107 による磁束は、N 極の爪形磁極部の爪部から出たものが、固定子コア 105 を通り S 極の爪形磁極部の爪部に戻る磁気回路を形成する。この磁気回路の磁束が固定子巻線 106 を差交することにより、固定子巻線 106 に 3 相の誘起電圧が発生する。

【0036】

この 3 相の誘起電圧は先のダイオードプラスフィン 109a とマイナスフィン 109b 上に配置されたダイオード群により全波整流され直流電圧に変換される。整流された直流電圧は約 14.3V 程度の一定電圧になるように ICレギュレータ 113 で界磁巻線電流を制御することで達成している。

30

【0037】

先に述べた爪磁極間に配置した永久磁石は爪磁極間に同極が向かい合う方向に着磁したもので固定子巻線を通る有効磁束を増加させるためのものである。

【0038】

本実施形態では冷却方式に水冷を採用しているために、低速で発電しても冷却効果が期待できることから、爪磁極間には耐熱性の高いネオジム磁石を採用している。

【0039】

次に固定子巻線 106 で発生する銅損による発熱の冷却について説明する。

40

【0040】

先にも述べたように、固定子巻線 106 が配置される固定子コア 105 はハウジング 115 にヤキバメにより固定され、熱をハウジング 115 に伝えやすい構造としている。また、先にも説明したように固定子巻線 106 の放熱向上のために固定子巻線 106 とハウジング 115 の内面が熱的に接触させるように、熱伝導の高い樹脂で熱の放熱経路を設けている。

【0041】

ハウジング 115 の外周には軸方向に穴が複数個貫通しており、フロントブラケット 103 とリアプレート 112 により水路は密閉されジグザグ状に水路が構成されている。冷却

50

水はハウジング 115 の外周面のジグザグ状の水路を流れるように構成されており、固定子コア 105 の外周面から冷却出来るものである。

また、回転子内部で発生する界磁巻線 107 の銅損による発熱はフロントブラケット 103 とハウジング 115 の反プーリ側の内側で、回転子の軸方向の面 200 に僅かなギャップで接する冷却促進部 119 で放熱出来る構造である。

【0042】

このように回転子の冷却に対して軸方向の面と外周面を冷却水の通る水路 114 に間接的に接するように配置することで、回転子全体の冷却を促進できる構成である。

【0043】

また、図示していないが、本発明ではハウジング 115 に配置した水路は 8 本の偶数とし、水の流れは反プーリ側から入りフロントブラケット 103 で折り返し、また、反プーリ側に流れてプーリ側に折り返すような 4 往復して反プーリ側から出ていくようにした。

【0044】

このように水路を偶数にすることで同一方向に給排水の配管を設けることが出来、ラジエータホース 4 のとり回しが容易になる。

【0045】

また、給排水のホースジョイントを反プーリ側に配置することでベルトに絡む可能性を大幅に低減できる。

【0046】

前記説明は、ICレギュレータ 113 をリアブラケット 104 に配置したが、水路 114 に直接接するリアプレート 112 に接するように配置しても良く、水温の検出精度を高めることができる。

【0047】

次に整流器であるダイオードの冷却について図 2 を用いて詳細に説明する。

【0048】

図 1 で示したように全波整流回路のダイオードは、固定子巻線が結線の場合には 6 個、Y 結線の場合には中性点ダイオードを 2 個用いるために 8 個で構成される。本実施形態では Y 結線を例に取り説明する。

【0049】

ダイオードマイナスフィン 109b にはダイオード U^- , V^- , N^- , W^- の 4 個がダイオードマイナスフィン 109b に圧入されている。また、ダイオードプラスフィン 109a においても同様に U^+ , V^+ , N^+ , W^+ の 4 個のダイオードが圧入されている。そして、ダイオードのマイナスフィン 109b の上に絶縁材 109ab を介して、ダイオードプラスフィン 109a が重なる構成である。

【0050】

そして、それらのダイオードは点線で図示したようにダイオードの U^- のダイオードリード 122 とダイオード U^+ のリードはターミナル 121 で接続されている。

【0051】

また、このターミナルのターミナル固定部材から出ている部分は固定子巻線の出力線と接続される。よって、ダイオードの U^- はリードの部分はカソードに相当し、フィンに圧入されている側はアノードとなる。また、 U^+ のダイオードはリード側がアノード、プラスフィン側がカソードに相当する。

【0052】

そして、これらのダイオードマイナスフィン 109b, 絶縁材 109ab, プラスフィン 109a, ターミナル 121, ターミナル固定部材 109t は、絶縁材料であり熱伝導率の高い良熱伝導体 116 により一体成型されている。よって、防水特性に優れると共に内部の電圧は絶縁されるために図 1 に示したようにリアブラケットに直に接して配置することができる。

【0053】

発熱の最も大きい部分は、電流密度の高いダイオードのリード 122 部分及びターミナル

10

20

30

40

50

１２１部分である。特に、ターミナル１２１はターミナル固定部材１０９ｔにより固定されると共に放熱が阻害されているために温度上昇が最も大きい。

【００５４】

実験による測定ではターミナル１２１の温度はダイオードの温度に比べ約３５程度高くなっていた。本実施形態のように良熱伝導体１１６で囲いリアブラケットに接触させることで、ターミナルの温度を約６０下げることができた。

【００５５】

また、本発明では、先に説明したターミナル１２１は固有抵抗値の小さい銅を用いたが、銅に他の金属を混ぜた銅合金を用いても同様の効果は得られる。

【００５６】

また、冷却効率を上げるためにダイオードを圧入しているプラスフィン及びマイナスフィンの材質に同様の銅又は銅合金を用いることで達成できる。

【００５７】

なお、本発明ではターミナルを保持するためにターミナル固定部材１０９ｔを用いたが使用しなくてもよい。

【００５８】

次に図３を用いてダイオードのマイナス素子をリアプレート１１２に配置した場合について説明する。

【００５９】

図２との違いは、ダイオードのマイナスフィン１０９ｂを省略してダイオードのマイナス素子を直接リアプレート１１２に圧入したものである。

【００６０】

点線はリアプレート１１２により塞がれる水路を示したもので、ダイオードを良好に冷却できるものである。

【００６１】

このように、ダイオードのマイナス素子をリアプレート１１２に直付けすることで熱抵抗を小さくすることができダイオードの温度上昇を下げるができる。言い換えると、ダイオードのマイナスフィン１０９ｂを水路を塞ぐための部材として使用したことにもなる。

【００６２】

図４はその埋め込んだマイナス側のダイオードの断面図を示したものである。構成については図１に示したようにハウジング１１５の反プーリ側に配置した冷却促進部１１９Ｒ内の水路１１４を密閉するための部材である。

【００６３】

リアプレート１１２を省略してダイオードのマイナスフィン１０９ｂにダイオードのマイナス側を配置している。そのマイナス側フィン１０９ｂの上部には絶縁材１０９ａｂを介してダイオードのプラスフィン１０９ａが配置される。

【００６４】

このダイオードのプラスフィン１０９ａにはダイオードのプラス側が配置され、それぞれのダイオードのリード１２２はターミナル１２１により接続されている。

【００６５】

このように、リアプレート１１２を省略することでダイオードから水路１１４までの熱抵抗とリアプレート１１２とリアプレート１１２とマイナスフィン１０９ｂとの接触熱抵抗を低減できる効果がある。

【００６６】

図５はリアプレート１１２に、マイナス側ダイオードだけではなくプラス側ダイオードを混在させた場合を示したものである。

【００６７】

この場合は、プラス側ダイオードのディスク１０９ｄを電氣的に絶縁する必要があるためディスク１０９ｄの外周部分には絶縁材１０９ａｂが配置される。この絶縁材１０９ａｂ

10

20

30

40

50

は熱伝導特性の良いものを使用することはいうまでもない。先の図2ではリアプレート112の上にダイオードマイナスフィン109bの上部にダイオードプラスフィンを絶縁材109abを用いて重ねて配置したが、他の方法としてはリアプレート112に対してマイナスダイオードは直付け、プラスフィンは絶縁材109abを介して直接リアプレート112に固定することも可能である。

【0068】

こうすることで、ダイオードのプラスフィン109aは絶縁物のみで水路に近いリアプレート112に接することができ良好な冷却が可能になる。

【0069】

図6は、図1に示した車両用交流発電機1の縦断面図を示したものである。図1と同符号は同じものを示すため詳細な説明は省略する。

10

【0070】

図1との違いはプーリ側に配置したベアリング100Fの外輪の回り止めに設けているベアリングリテーナ120を省略し冷却促進部119Fを大きくしてベアリングのリテーナと共用化したものである。この冷却促進部119Fはアルミ部材で構成されフロントブラケット103にネジにより固定される。

【0071】

このように、冷却促進部119Fをロータの内周側にまで配置できることでロータの界磁巻線107の冷却を促進できる効果がある。フロントブラケット103に設けた冷却促進部119Fの高さをH1、界磁巻線の巻高さH2、反プーリ側に配置した冷却促進部119Rの高さをH3とした場合、それぞれの冷却促進部の高さは以下の式を満足するものとする。

20

【0072】

$H1 \geq H2, H3 \geq H2$

また、突き合わせ面のギャップ長g1及びg2は0.3mm～1.0mm程度である。この理由は界磁巻線107の放熱効果を十分に確保するためである。

【0073】

図7は、図6に示した車両用交流発電機1の縦断面図を示す。図6と同符号は同じものを示すため詳細な説明は省略する。

【0074】

30

図6との違いは界磁巻線107の口出し線107aを爪磁極の側面に溝を設けてその凹部に配線を埋め込んだものである。この口出し線107aと爪形磁極部の凹部はワニスにより固定されている。よって、回転子の反プーリ側の面は平面とすることができるために冷却促進部119Rの効果を十分発揮することができる。

【0075】

図6の場合には界磁巻線口出し線107aの外側と冷却促進部119Rのギャップ長を0.3mmに設定しても、口出し線の線径分はギャップ長が広がってしまうために実際のギャップ長は2mm程度になっていた。そのために反プーリ側の冷却促進部110Rの冷却効果は小さかった。

【0076】

40

また、ロータの爪磁極側面に界磁巻線を通すための凹部を爪磁極を成型するときに爪磁極の数ほど設けることで、組立時に界磁巻線とロータ爪磁極の位置合わせを必要としないため量産性向上の効果がある。

【0077】

また、使わない凹部はロータ外周に向かって放射状に配置されるため内扇ファンの機能を持たせることができるため、機内空気の攪拌が可能となり冷却促進の効果もある。

【0078】

図8は、図7に示した車両用交流発電機1の縦断面図を示す。図7と同符号は同じものを示すため詳細な説明は省略する。

【0079】

50

図 7 との違いはフロントブラケット 103 の固定子巻線 106 とほぼ同じ外径部に放熱用の開口部 122 を設けたものである。この開口部 122 は回転部分と直接接していないため異物が混入しても回転子が固着し難い利点がある。また、爪形磁極部による攪拌作用により機内の冷却に有効であることから、界磁巻線温度を低くすることが出来るため界磁巻線の信頼性向上効果及び爪磁極間に配置した永久磁石の高温減磁抑制効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】車両用交流発電機の縦断面図を示す。

【図 2】整流回路の全体構成上面図を示す。

【図 3】整流回路の全体構成上面図を示す。

【図 4】ダイオード部分の縦断面図を示す。

【図 5】ダイオード部分の縦断面図を示す。

【図 6】車両用交流発電機の縦断面図を示す。

【図 7】車両用交流発電機の縦断面図を示す。

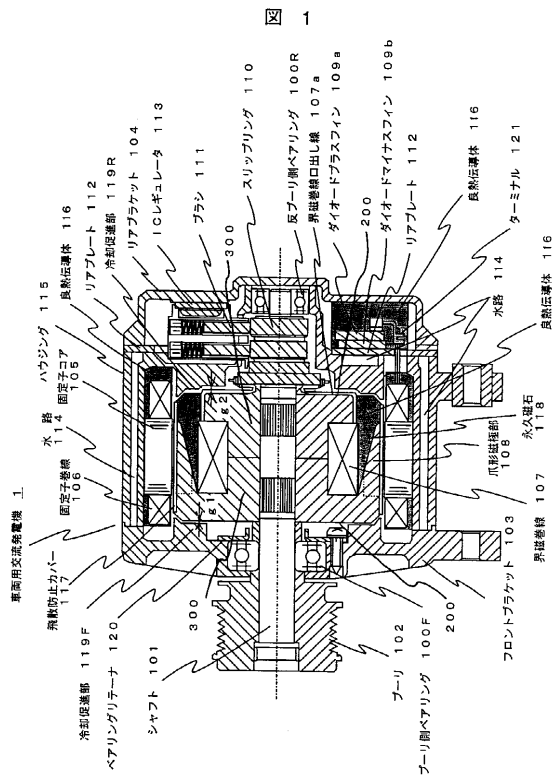
【図 8】車両用交流発電機の縦断面図を示す。

【符号の説明】

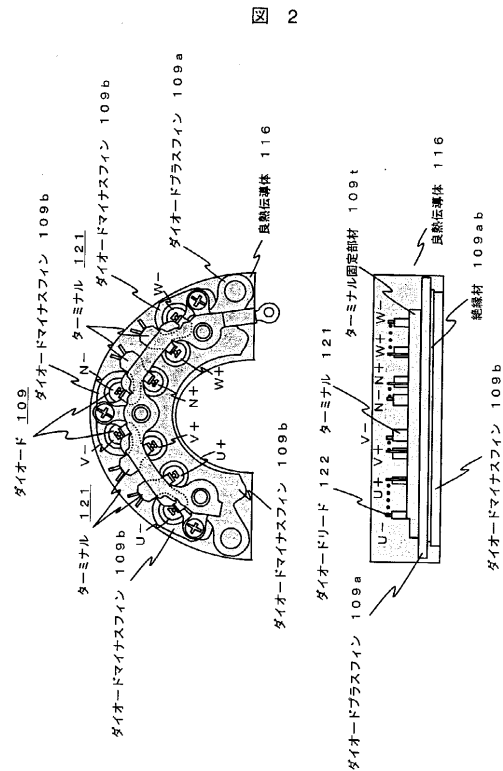
1 ... 車両用交流発電機、104 ... ブラケット、107 ... 界磁巻線、109 ... ダイオード、114 ... 冷却水路、116 ... 良熱伝導体、119 ... 冷却促進部、121 ... ターミナル、122 ... 開口部、200 ... 軸方向端部を構成する面、300 ... 回転子コア。

10

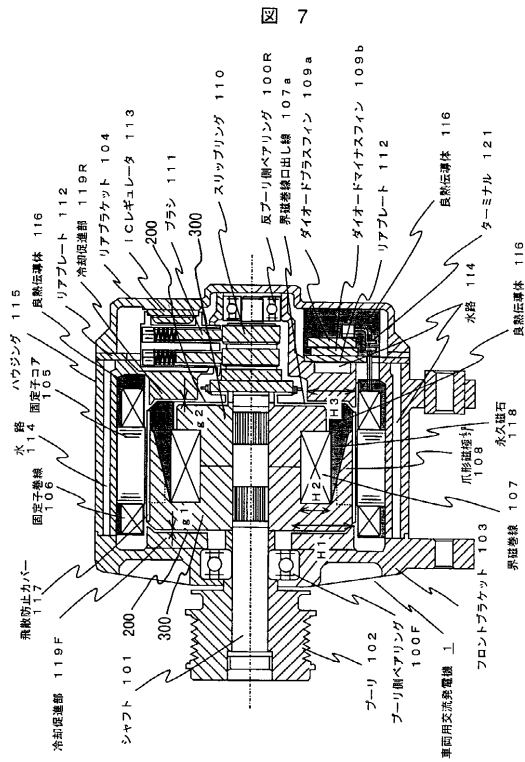
【図 1】



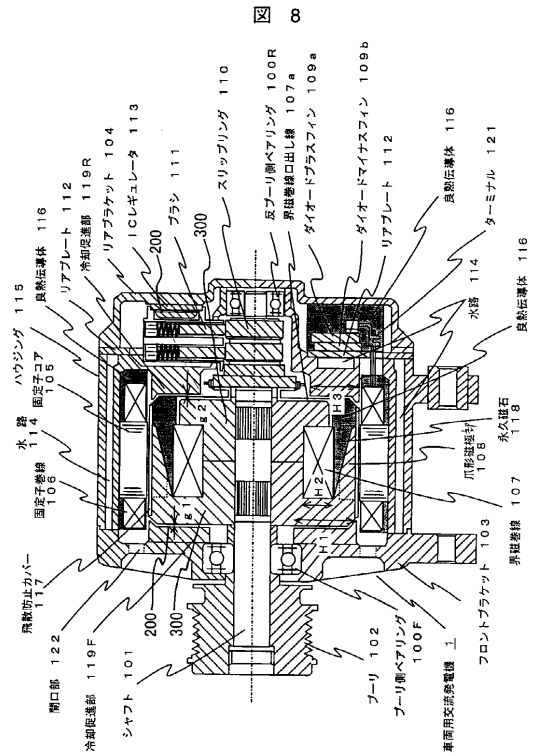
【図 2】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 高野 雅美
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地
ブ内 株式会社 日立製作所 自動車機器グループ
- (72)発明者 印南 敏之
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地
ブ内 株式会社 日立製作所 自動車機器グループ
- (72)発明者 鈴木 敦
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所 機械研究所内
- (72)発明者 松原 謙一郎
茨城県土浦市神立町502番地 株式会社 日立製作所 機械研究所内

審査官 櫻田 正紀

- (56)参考文献 特開平11-243658(JP,A)
特開平10-225060(JP,A)
特開平05-316732(JP,A)
特開昭57-046662(JP,A)
特開平04-351447(JP,A)
特開平09-019119(JP,A)
特開平07-194060(JP,A)
特開昭62-236339(JP,A)
特開昭62-225147(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02K 9/00- 9/28
H02K 19/00-19/38