

(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2015-115966
(P2015-115966A)

(43) 公開日 平成27年6月22日(2015.6.22)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO2K	9/02	(2006.01)	HO2K	9/02	B	5H007		
HO2M	7/48	(2007.01)	HO2M	7/48	E	5H609		
HO2K	19/24	(2006.01)	HO2M	7/48	Z	5H619		
			HO2K	19/24	A			

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2013-253767 (P2013-253767)
(22) 出願日 平成25年12月9日 (2013.12.9)

(71) 出願人 00006013
三菱電機株式会社
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(74) 代理人 100073759
弁理士 大岩 増雄
(74) 代理人 100088199
弁理士 竹中 岑生
(74) 代理人 100094916
弁理士 村上 啓吾
(74) 代理人 100127672
弁理士 吉澤 憲治
(72) 発明者 加藤 政紀
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力変換装置付き回転電機

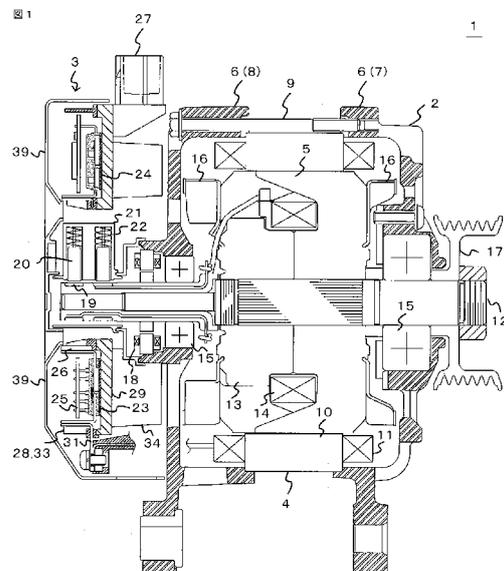
(57) 【要約】

【課題】 放熱性能の高いコンパクトな電力変換装置を備えた回転電機を得ることを目的とする。

【解決手段】

固定子巻線を有する固定子と、回転子巻線を有する回転子と、回転子の回転位置信号を出力する回転位置検出センサと、固定子と回転子を収容するケースと、回転子巻線に接続される界磁モジュールと、固定子巻線に接続され、電流検出器と第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子を有するパワーモジュールと、界磁モジュールとパワーモジュールが固定されるヒートシンクと、回転位置検出センサからの回転位置信号に基づいて界磁モジュールとパワーモジュールに制御信号を出力する制御基板と、を備えている電力変換装置付き回転電機。第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子は直列に接続されており、電流検出器と第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子は絶縁樹脂でモールドされていることを特徴とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

固定子巻線を有する固定子と、
回転子巻線を有する回転子と、
前記回転子の回転位置信号を出力する回転位置検出センサと、
前記固定子と前記回転子を収容するケースと、
前記回転子巻線に接続される界磁モジュールと、
前記固定子巻線に接続され、電流検出器と第 1 のスイッチング素子と第 2 のスイッチング素子を有するパワーモジュールと、
前記界磁モジュールと前記パワーモジュールが固定されるヒートシンクと、
前記回転位置検出センサからの回転位置信号に基づいて前記界磁モジュールと前記パワーモジュールに制御信号を出力する制御基板と、を備え、
前記第 1 のスイッチング素子と前記第 2 のスイッチング素子は直列に接続されており、前記電流検出器と前記第 1 のスイッチング素子と前記第 2 のスイッチング素子は絶縁樹脂でモールドされていることを特徴とする電力変換装置付き回転電機。

10

【請求項 2】

前記電流検出器は、前記第 2 のスイッチング素子と直列に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の電力変換装置付き回転電機。

【請求項 3】

前記パワーモジュールは、
前記第 1 のスイッチング素子の下面電極に接合されている第 1 のターミナルと、
前記第 2 のスイッチング素子の下面電極に接合されている第 2 のターミナルと、
前記電流検出器の一端に接合されている第 3 のターミナルと、
前記電流検出器の他端に接合されている第 4 のターミナルと、を備えていることを特徴とする請求項 2 に記載の電力変換装置付き回転電機。

20

【請求項 4】

前記第 2 のターミナルの出力端子と前記第 4 のターミナルの出力端子は、前記絶縁樹脂の同一の側辺から導出されていることを特徴とする請求項 3 に記載の電力変換装置付き回転電機。

【請求項 5】

前記第 1 のターミナルの出力端子と前記第 4 のターミナルの出力端子は、前記絶縁樹脂の同一の側辺から導出されていることを特徴とする請求項 3 に記載の電力変換装置付き回転電機。

30

【請求項 6】

前記電流検出器は、一端が前記第 1 のスイッチング素子と前記第 2 のスイッチング素子との間に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の電力変換装置付き回転電機。

【請求項 7】

前記パワーモジュールは、
前記第 1 のスイッチング素子の下面電極に接合されている第 1 のターミナルと、
前記第 2 のスイッチング素子の下面電極と前記電流検出器の一端に接続されている第 2 のターミナルと、
前記第 2 のスイッチング素子の上面電極に接合されたリードと接続されている第 3 のターミナルと、
前記電流検出器の他端に接続されている第 4 のターミナルと、を備えていることを特徴とする請求項 6 に記載の電力変換装置付き回転電機。

40

【請求項 8】

前記第 1 のターミナルの出力端子と前記第 4 のターミナルの出力端子は、前記絶縁樹脂の同一の側辺から導出されていることを特徴とする請求項 7 に記載の電力変換装置付き回転電機。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、回転電機に関し、特に、電力変換装置が搭載されている回転電機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

オルタネータ (Alternator) は、発電機の種類で、エンジンなどから伝達される機械的運動エネルギーを交流の電気エネルギーへと変換する装置である。オルタネータまたはオルタネータ兼スタータには、電力変換装置が本体に搭載されている。電力変換装置には、複数のスイッチング素子を絶縁樹脂によりモルディングしてなるパワーモジュールが装備されている (例えば、特許文献1参照)。スイッチング素子には、パワートランジスタ、MOSFET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor) 等が含まれる。

10

【0003】

電力変換装置には、スイッチング素子に流れる相電流を検出する電流検出器が配設されている。電流検出器により複数の相電流を検出し、ターミナルに実装されているスイッチング素子をPWM (Pulse Width Modulation) 制御によりオンオフする。高出力化のためにこの方法を採用すれば、電流検出器を配設するスペースと、電流検出器の発熱を冷却するための放熱構造が、電力変換装置には必要になる。パワーモジュールと電流検出器の間は接合され、回路を構成している。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第2012/169044A1号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、パワーモジュールに電流検出器を内蔵して生産性を向上させるとともに、放熱性能の高いコンパクトな電力変換装置を備えた回転電機を得ることを目的とするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明にかかる電力変換装置付き回転電機は、固定子巻線を有する固定子と、回転子巻線を有する回転子と、回転子の回転位置信号を出力する回転位置検出センサと、固定子と回転子を収容するケースと、回転子巻線に接続される界磁モジュールと、固定子巻線に接続され、電流検出器と第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子を有するパワーモジュールと、界磁モジュールとパワーモジュールが固定されるヒートシンクと、回転位置検出センサからの回転位置信号に基づいて界磁モジュールとパワーモジュールに制御信号を出力する制御基板と、を備えている。第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子は直列に接続されており、電流検出器と第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子は絶縁樹脂でモールドされていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0007】

この発明に係る電力変換装置付き回転電機によれば、電力変換装置は、パワーモジュールに電流検出器が実装されているために、スイッチング素子の放熱構造と同様な放熱構造をとることができる。さらに、電流検出器は絶縁樹脂によりモルディングされているため、外部環境の影響を受けることが少ない。さらに、スイッチング素子をターミナルに実装する際に、電流検出器も同時に実装できるため、生産性が向上する。さらに、パワーモジュールのスイッチング素子から構成される上下アームの近傍に電流検出器を実装できる

50

ので電力変換装置を小型化できるといった効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の実施の形態に係る電力変換装置付き回転電機を示す縦断面図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る電力変換装置をリヤ側から見た図である。

【図3】本発明の実施の形態1に係る電力変換装置付き回転電機の電気回路図である。

【図4】本発明の実施の形態1に係るパワーモジュールの構成図である。

【図5】本発明の実施の形態1に係るパワーモジュールの断面図である。

【図6】本発明の実施の形態2に係るパワーモジュールの構成図である。

【図7】本発明の実施の形態3に係るパワーモジュールの内部配線図である。

【図8】本発明の実施の形態3に係るパワーモジュールの構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に本発明にかかる、電力変換装置付き回転電機の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は以下の記述に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

【0010】

実施の形態1 .

図1はこの発明の実施の形態に係る電力変換装置付き回転電機を示す断面図である。機電一体型の電力変換装置付き回転電機1は、回転電機2と電力変換装置3とを備えている。回転電機2には、交流発電電動機（モータジェネレータ）が含まれる。回転電機2は、筒状の固定子4と、固定子4の内側に配置され、固定子4に対して回転する回転子5と、固定子4及び回転子5を支持する金属製のケース（支持体）6から構成されている。ケース6は、フロントブラケット7とリヤブラケット8とに分かれる。固定子4はフロントブラケット7及びリヤブラケット8に挟まれている。フロントブラケット7及びリヤブラケット8は、複数の締結ボルト9で締め付けられている。

【0011】

固定子4は、固定子鉄心10と固定子巻線（電機子巻線）11を有している。筒状の固定子鉄心10は、フロントブラケット7及びリヤブラケット8のそれぞれに固定されている。固定子巻線11は固定子鉄心10に設けられている。回転子5は、回転軸12と、回転子鉄心13と、回転子巻線（界磁巻線）14とを有している。回転子鉄心13は回転軸12の中間部に固定されている。回転軸12は、回転子5の軸線上に配置され、フロントブラケット7及びリヤブラケット8を貫通している。回転軸12は、フロントブラケット7及びリヤブラケット8のそれぞれに軸受15を介して回転自在に支持されている。回転子巻線（界磁巻線）14は回転子鉄心13に設けられている。

【0012】

回転子鉄心13の外周部は、固定子4の内周部に対向している。回転子鉄心13には、回転子5と一体に回転する送風用の冷却ファン16が設けられている。回転軸12のフロントブラケット側の端部には、プーリ17が固定されている。プーリ17には、エンジンの回転軸と連動する伝達ベルト（図示せず）が巻き掛けられている。回転軸12のリヤ側には、回転軸12の回転位置に応じた回転位置信号を発生する回転位置検出センサ18と、回転子巻線14に電氣的に接続された複数のスリップリング19が設けられている。各々のスリップリング19に対して、ブラシホルダ21がリヤブラケット8に設けられている。ブラシホルダ21はスリップリング19が回転軸12から接離する方向へブラシ20を案内する。

【0013】

スリップリング19は、回転軸12の外周部を囲む環状の導電性部材である。それぞれのスリップリング19には、導電性のブラシ20が接触している。ブラシ20から回転子5に磁界を発生させる界磁電流がスリップリング19に供給される。ブラシホルダ21には、スリップリング19に接触する方向へブラシ20を個別に付勢する押圧ばね22が設

10

20

30

40

50

けられている。ブラシ 20 は、押圧ばね 22 の付勢力により、スリップリング 19 に押し付けられている。回転子 5 が回転するとき、スリップリング 19 はブラシ 20 に対して摺動する。電力変換装置 3 は、リヤブラケット 8 に支持されている。

【0014】

樹脂形成されたカバー 39 は電力変換装置 3 を覆っている。電力変換装置 3 は、パワーモジュール 23、界磁モジュール 24、制御基板 25、外部接続用コネクタ 27、ヒートシンク 29、冷却フィン 34、導電バスバー構造体 31 などから構成されている。導電バスバー構造体 31 にはパワーモジュール 23 と界磁モジュール 24 が接続されている。パワーモジュール 23 を PWM 制御するための制御基板 25 は、ドーナツ形状を有し、ヒートシンク 29 と反対側のパワーモジュール平面部の上方に配置されている。ヒートシンク 29 に固定された界磁モジュール 24 とパワーモジュール 23 は、冷却フィン 34 に搭載されている。導電バスバー構造体 31 は、電力入出力ターミナル 26 と、Nターミナル 28 と、ACターミナル 33 をモールディングして製作されている。パワーモジュール 23 および界磁モジュール 24 は、ヒートシンク 29 に絶縁性の接着剤を使って固定されている。

10

【0015】

図 2 はこの発明の実施の形態 1 における電力変換装置 3 をリヤ側から見た図である。外部機器（エンジン制御ユニット等）からの信号情報が外部接続用コネクタ 27 を通じて電力変換装置 3 に伝送される。この図は、解りやすくするために、ドーナツ状の制御基板 25 を取り付ける前の状態を表している。図には、1 個の界磁モジュール 24 と、6 個のパワーモジュール 23 が表示されている。回転位置検出センサ 18 の信号端子 18a は、制御基板 25 に接続される。界磁モジュール 24 は、バッテリー端子 24a と、アース端子 24b と、界磁巻線接続端子 24c と、信号端子 24d とを有する。

20

【0016】

各々のパワーモジュール 23 は、P端子 23a と、N端子 23b と、AC端子 23c と、信号端子 23d と、信号端子 23e とを有する。パワーモジュール 23 の P端子 23a は電力入出力ターミナル 26 と接続されている。パワーモジュール 23 の N端子 23b は Nターミナル 28 に接続されている。パワーモジュール 23 の AC端子 23c は ACターミナル 33 に接続されている。

【0017】

図 3 はこの発明の実施の形態 1 に係る回転電機の電気回路図である。この図に基づいて、電力変換装置 3 の動作を説明する。電力変換装置 3 は、固定子巻線 11 に電氣的に接続されている。図には、6 個のパワーモジュール 23 と 1 個の界磁モジュール 24 が示されている。各々のパワーモジュール 23 は、電力変換装置 3 の回路を構成する 3 相ブリッジ回路の 1 相分の回路を示している。パワーモジュール 23 は、固定子電流を通電する 2 つのスイッチング素子 36 を直列に接続した素子対と電流検出器 38 とをモールディングして製作されている。

30

【0018】

パワーモジュール 23 の AC端子 23c は、固定子巻線 11 と接続される交流入出力である。信号端子 23d は、第 1 のスイッチング素子 36a のドレインと第 2 のスイッチング素子 36b のソースとの接点に接続されている。パワーモジュール 23 の信号端子 23e は、スイッチング素子 36 のゲート電極に接続されている。2 個のスイッチング素子 36 は直列接続されている。右側のスイッチング素子 36 が上アームに相当し、左側のスイッチング素子 36 が下アームに相当する。電流検出器 38 にはシャント抵抗を使用することが好ましい。

40

【0019】

界磁モジュール 24 は、界磁電流を通電する複数のスイッチング素子 32 をモールディングして作製される。ここでは、界磁モジュール 24 は 3 個のスイッチング素子 32 を備えている。界磁モジュール 24 は、制御基板 25 からの制御信号に基づいて、バッテリー 30 からの電力を調整して界磁電流として回転子巻線 14 に供給する。

50

【 0 0 2 0 】

回転位置検出センサ 1 8 の信号端子 1 8 a は制御基板 2 5 の基板端子 2 5 a に接続される。界磁モジュール 2 4 の信号端子 2 4 d は制御基板 2 5 の基板端子 2 5 b に接続される。パワーモジュール 2 3 の信号端子 2 3 d と信号端子 2 3 e は制御基板 2 5 の基板端子 2 5 c に接続される。外部接続用コネクタ 2 7 の信号端子は制御基板 2 5 の基板端子 2 5 d に接続される。制御基板 2 5 は、回転位置検出センサ 1 8 からの回転子 5 の回転位置信号と、外部接続用コネクタ 2 7 を通じて伝送されてくる外部機器（エンジン制御ユニット等）からの信号情報に基づいて、界磁モジュール 2 4 及びパワーモジュール 2 3 に制御信号を出力する。

【 0 0 2 1 】

エンジンの始動時には、バッテリー 3 0 からの直流電力がパワーモジュール 2 3 及び界磁モジュール 2 4 のそれぞれに供給される。界磁モジュール 2 4 は、制御基板 2 5 の制御により、バッテリー 3 0 からの直流電力を界磁電流に調整する。界磁モジュール 2 4 からの界磁電流は、ブラシ 2 0 及びスリップリング 1 9 を介して回転子巻線 1 4 に供給される。これにより、回転子 5 には、直流磁界が発生する。制御基板 2 5 は、電流検出器 3 8 により検出された複数の相電流の値から P W M 制御により、パワーモジュール 2 3 にスイッチング動作を行わせる。これにより、バッテリー 3 0 からの直流電力が交流電力に変換される。

【 0 0 2 2 】

パワーモジュール 2 3 で変換された交流電力は、固定子巻線 1 1 に供給される。固定子 4 には回転磁界が発生し、回転子 5 が回転する。回転子 5 の回転により、プーリ 1 7 が回転し、エンジンを始動する。エンジンの始動後には、エンジンからの回転動力がプーリ 1 7 に伝達される。これにより、回転子 5 が回転し、固定子巻線 1 1 に交流電力が誘起される。このとき、パワーモジュール 2 3 では、電流検出器 3 8 により検出された複数の相電流の値から制御基板 2 5 の P W M 制御により、スイッチング動作が行われる。これにより、固定子巻線 1 1 に誘起された交流電力が直流電力に変換される。この後、パワーモジュール 2 3 からの直流電力は、バッテリー 3 0 に充電される。

【 0 0 2 3 】

次に、実施形態 1 におけるパワーモジュール 2 3 の実装形態について、図 4 を用いて説明する。電力変換装置 3 において、パワーモジュール 2 3 は、3 相ブリッジ回路の 1 相分の回路に相等する。第 1 のスイッチング素子 3 6 a と第 2 のスイッチング素子 3 6 b は直列接続されている。第 1 のスイッチング素子 3 6 a のゲート電極と、第 2 のスイッチング素子 3 6 b のゲート電極には信号端子 2 3 e が接続されている。第 1 のターミナル 4 1 の上に第 1 のスイッチング素子 3 6 a を配置し、第 1 のスイッチング素子 3 6 a の下面電極は半田を介して第 1 のターミナル 4 1 と接合している。

【 0 0 2 4 】

第 1 のスイッチング素子 3 6 a の上面電極には、半田を介して第 1 の内部リード 4 3 の一端が接合されており、第 1 の内部リード 4 3 のもう一方の端部は半田を介して第 2 のターミナル 4 4 と接合されている（上アームを構成）。第 2 のターミナル 4 4 の上に第 2 のスイッチング素子 3 6 b を配置し、第 2 のスイッチング素子 3 6 b の下面電極は半田を介して第 2 のターミナル 4 4 と接合している。第 2 のスイッチング素子 3 6 b の上面電極には、半田を介して第 2 の内部リード 4 6 の一端が接合されている。第 2 の内部リード 4 6 のもう一方の端部は、半田を介して第 3 のターミナル 4 7 と接合されている（下アームを構成）。

【 0 0 2 5 】

第 3 のターミナル 4 7 の上には、半田を介して電流検出器 3 8 の一端が接合されており、電流検出器 3 8 のもう一方の端部は、半田を介して第 4 のターミナル 4 8 と接合されている。電力変換装置 3 は、ターミナルの線膨張係数に近い線膨張係数を有する、例えばシリコン樹脂などの、絶縁樹脂 3 7 を用いてモールドイングされている。電流検出器 3 8 の接合部の周囲を絶縁樹脂 3 7 で固めているので、電流検出器 3 8 は、外部環境の影響を受けにくいというえに、繰り返しの熱膨張、収縮による応力を緩和し寿命を伸ばすことができる

10

20

30

40

50

。

【0026】

図5は、パワーモジュールの断面図を示している。パワーモジュール23は、ヒートシンク29に、例えばシリコン絶縁接着剤50を用いて固定されている。ヒートシンク29は、冷却フィン34にネジ等に取り付けられている。第2のターミナル44と第3のターミナル47と第4のターミナル48は、最下層に配設されている。同様に、第1のターミナル41と信号端子23eも、最下層に配設されている。最下層に配設されているこれらの部材は、絶縁樹脂37から露呈しているため、シリコン絶縁接着剤50によってヒートシンク29に直接接着することができる。電流検出器38と第2のスイッチング素子36b（および第1のスイッチング素子36a）は第2層に配設されている。

10

【0027】

この実施の形態1によれば、パワーモジュール23はヒートシンク29の上に配設されているために、電流検出器38の発熱はスイッチング素子と同様にターミナルを介してヒートシンクから放熱することができる。また、電流検出器38とターミナルとの接合は、スイッチング素子とターミナルの接合と同じ半田付けであるため、1つの工程で同時に実装することができる。また、電流検出器38の一方の電極は第3のターミナル47に直接実装されているので、パワーモジュール23のサイズ拡大以上に、電力変換装置を小さくすることができる。

【0028】

実施の形態2。

20

実施に形態2におけるパワーモジュール23の実装形態について、図6を用いて説明する。実施の形態1では、パワーモジュール23のP端子23aと、N端子23bが絶縁樹脂37の別々の縁から導出されていたが、実施の形態2では、P端子23aとN端子23bは同一の縁から導出されている。この構成により、P端子からN端子までの回路の経路が最も短くできるため、インダクタンスを小さくすることができる。

【0029】

実施の形態3。

図7は実施の形態3を示すパワーモジュール23の電気回路図を示す。実施の形態1および実施の形態2では、下アームとN端子23bとの間に電流検出器38を配設してあるが、ここでは上下アームの中間点とAC端子23cとの間に電流検出器38を配設している。この構成により、上アーム（第1のスイッチング素子36a）と下アーム（第2のスイッチング素子36b）に流れる電流値をそれぞれモニターできるため、電力変換装置におけるより精度の高い制御が可能になる。

30

【0030】

図8は実施の形態3におけるパワーモジュール23の実装形態を示す。実施の形態2では、P端子23aとAC端子23cは同一の縁から導出されている。この構成により、P端子からAC端子23cまでの回路の経路が最も短くできるため、インダクタンスを小さくすることができる。

【0031】

なお、本発明は、その発明の範囲内において、実施の形態を自由に組み合わせたり、各実施の形態を適宜、変形、省略することが可能である。

40

【符号の説明】

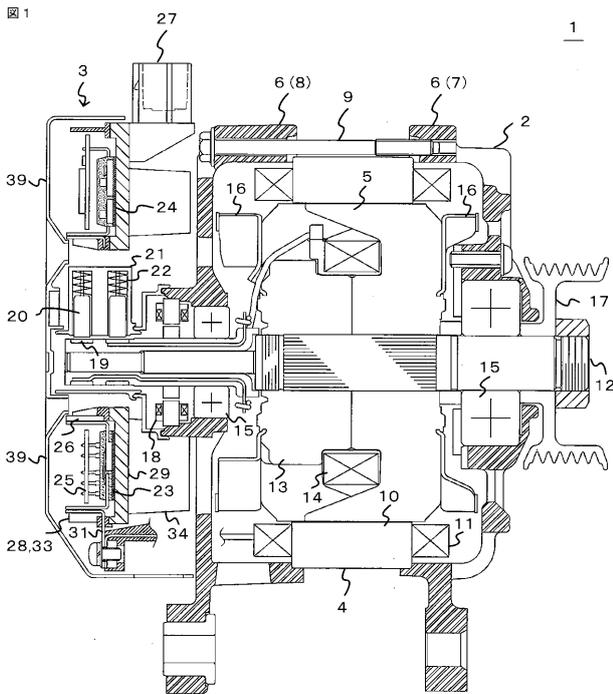
【0032】

1 電力変換装置付き回転電機、2 回転電機、3 電力変換装置、4 固定子、5 回転子、6 ケース（支持体）、7 フロントブラケット、8 リヤブラケット、9 締結ボルト、10 固定子鉄心、11 固定子巻線、12 回転軸、13 回転子鉄心、14 回転子巻線、15 軸受、16 冷却ファン、17 プーリ、18 回転位置検出センサ、18a 信号端子、19 スリップリング、20 ブラシ、21 ブラシホルダ、22 押圧ばね、23 パワーモジュール、23a P端子、23b N端子、23c AC端子、23d 信号端子、23e 信号端子、24 界磁モジュール、24a バッテ

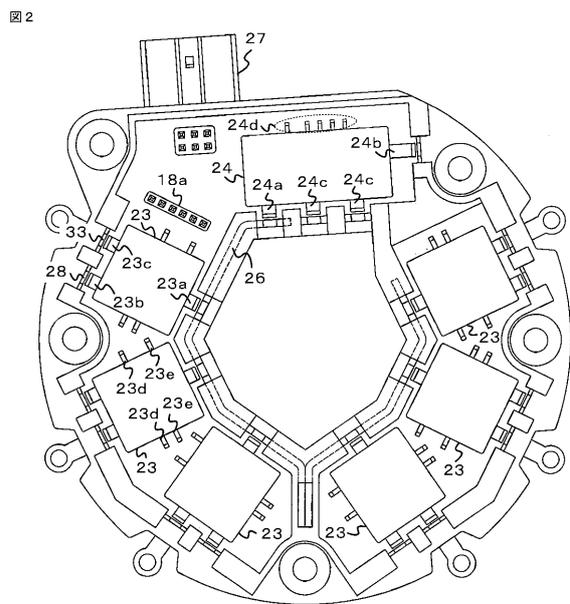
50

リ端子、24b アース端子、24c 界磁巻線接続端子、24d 信号端子、25 制御基板、25a 基板端子、25b 基板端子、25c 基板端子、25d 基板端子、26 電流入出力ターミナル、27 外部接続用コネクタ、28 Nターミナル、29 ヒートシンク、30 バッテリ、31 導電バスバー構造体、32 スイッチング素子（界磁モジュール）、33 ACターミナル、34 冷却フィン、36 スイッチング素子（パワーモジュール）、36a 第1のスイッチング素子、36b 第2のスイッチング素子、37 絶縁樹脂、38 電流検出器、39 カバー、41 第1のターミナル、43 第1の内部リード、44 第2のターミナル、46 第2の内部リード、47 第3のターミナル、48 第4のターミナル、50 シリコン絶縁接着剤

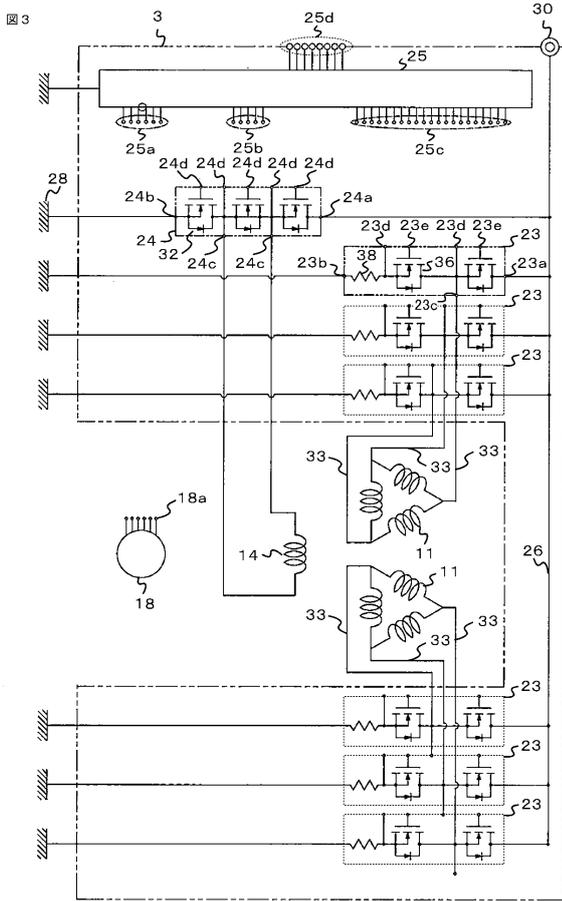
【図1】



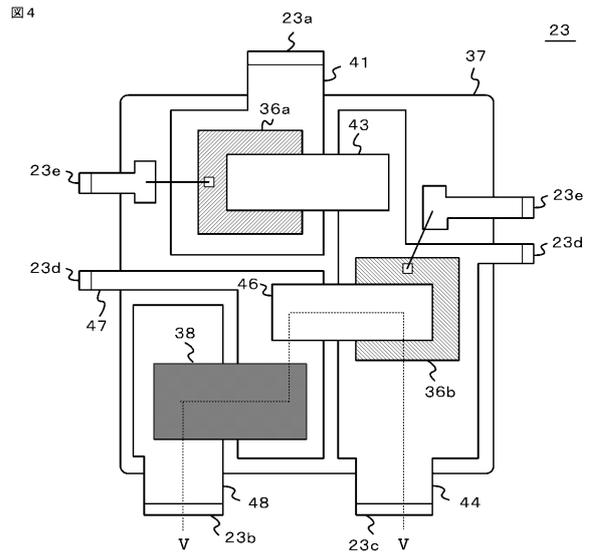
【図2】



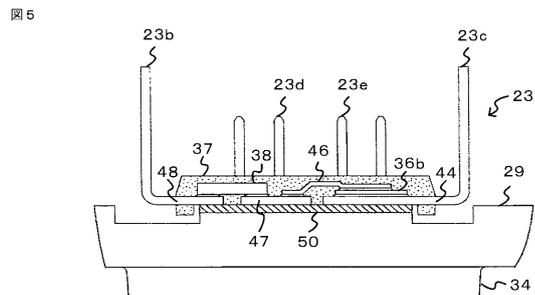
【図3】



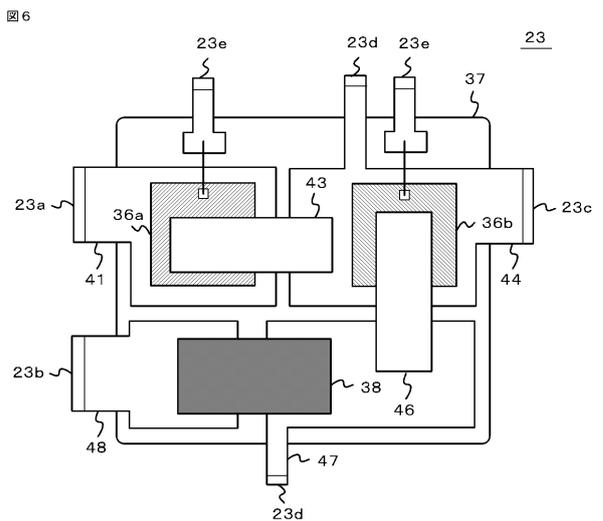
【図4】



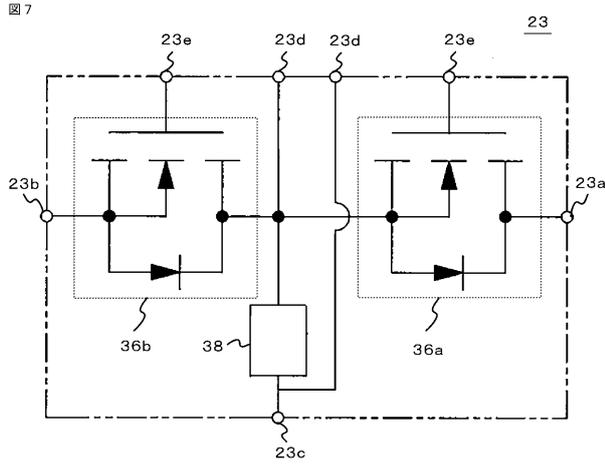
【図5】



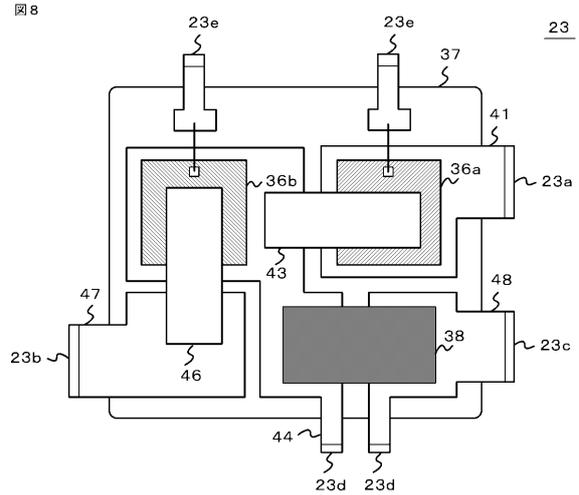
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】平成26年12月11日 (2014.12.11)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】特許請求の範囲

【 補正対象項目名 】全文

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 特許請求の範囲 】

【 請求項 1 】

固定子巻線を有する固定子と、
 回転子巻線を有する回転子と、
 前記回転子の回転位置信号を出力する回転位置検出センサと、
 前記固定子と前記回転子を収容するケースと、
 前記回転子巻線に接続される界磁モジュールと、
 前記固定子巻線に接続され、電流検出器と第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子を有するパワーモジュールと、
 前記界磁モジュールと前記パワーモジュールが固定されるヒートシンクと、
 前記回転位置検出センサからの回転位置信号に基づいて前記界磁モジュールと前記パワーモジュールに制御信号を出力する制御基板と、を備え、
 前記第1のスイッチング素子と前記第2のスイッチング素子は直列に接続されており、前記電流検出器と前記第1のスイッチング素子と前記第2のスイッチング素子は絶縁樹脂でモールドされていて、
前記電流検出器は、前記第2のスイッチング素子と直列に取り付けられていて、
前記パワーモジュールは、
前記第1のスイッチング素子の下面電極に接合されている第1のターミナルと、

前記第2のスイッチング素子の下面電極に接合されている第2のターミナルと、
前記電流検出器の一端に接合されている第3のターミナルと、
前記電流検出器の他端に接合されている第4のターミナルと、を備え、

前記第1のターミナル、前記第2のターミナル、前記第3のターミナルおよび前記第4のターミナルは、前記ヒートシンクに直接接着されていることを特徴とする電力変換装置付き回転電機。

【請求項2】

前記第2のターミナルの出力端子と前記第4のターミナルの出力端子は、前記絶縁樹脂の同一の側辺から導出されていることを特徴とする請求項1に記載の電力変換装置付き回転電機。

【請求項3】

前記第1のターミナルの出力端子と前記第4のターミナルの出力端子は、前記絶縁樹脂の同一の側辺から導出されていることを特徴とする請求項1に記載の電力変換装置付き回転電機。

【請求項4】

固定子巻線を有する固定子と、
回転子巻線を有する回転子と、
前記回転子の回転位置信号を出力する回転位置検出センサと、
前記固定子と前記回転子を収容するケースと、
前記回転子巻線に接続される界磁モジュールと、
前記固定子巻線に接続され、電流検出器と第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子を有するパワーモジュールと、
前記界磁モジュールと前記パワーモジュールが固定されるヒートシンクと、
前記回転位置検出センサからの回転位置信号に基づいて前記界磁モジュールと前記パワーモジュールに制御信号を出力する制御基板と、を備え、
前記第1のスイッチング素子と前記第2のスイッチング素子は直列に接続されており、前記電流検出器と前記第1のスイッチング素子と前記第2のスイッチング素子は絶縁樹脂でモールドされていて、

前記電流検出器は、一端が前記第1のスイッチング素子と前記第2のスイッチング素子との間に取り付けられていて、

前記パワーモジュールは、
前記第1のスイッチング素子の下面電極に接合されている第1のターミナルと、
前記第2のスイッチング素子の下面電極と前記電流検出器の一端に接合されている第2のターミナルと、

前記第2のスイッチング素子の上面電極に接合されたリードと接合されている第3のターミナルと、

前記電流検出器の他端に接合されている第4のターミナルと、を備え、

前記第1のターミナル、前記第2のターミナル、前記第3のターミナルおよび前記第4のターミナルは、前記ヒートシンクに直接接着されていることを特徴とする電力変換装置付き回転電機。

【請求項5】

前記第1のターミナルの出力端子と前記第4のターミナルの出力端子は、前記絶縁樹脂の同一の側辺から導出されていることを特徴とする請求項4に記載の電力変換装置付き回転電機。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

この発明にかかる電力変換装置付き回転電機は、固定子巻線を有する固定子と、回転子巻線を有する回転子と、回転子の回転位置信号を出力する回転位置検出センサと、固定子と回転子を収容するケースと、回転子巻線に接続される界磁モジュールと、固定子巻線に接続され、電流検出器と第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子を有するパワーモジュールと、界磁モジュールとパワーモジュールが固定されるヒートシンクと、回転位置検出センサからの回転位置信号に基づいて界磁モジュールとパワーモジュールに制御信号を出力する制御基板と、を備えている。第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子は直列に接続されており、電流検出器と第1のスイッチング素子と第2のスイッチング素子は絶縁樹脂でモールドされていて、電流検出器は、第2のスイッチング素子と直列に取り付けられていて、パワーモジュールは、第1のスイッチング素子の下面電極に接合されている第1のターミナルと、第2のスイッチング素子の下面電極に接合されている第2のターミナルと、電流検出器の一端に接合されている第3のターミナルと、電流検出器の他端に接合されている第4のターミナルと、を備え、第1のターミナル、第2のターミナル、第3のターミナルおよび第4のターミナルは、ヒートシンクに直接接着されていることを特徴とする。

フロントページの続き

(72)発明者 藤田 暢彦

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

Fターム(参考) 5H007 AA06 BB01 BB06 CA02 CB05 DB01 DC02 EA02 HA03 HA04

HA05

5H609 BB05 PP16 QQ02 QQ12 QQ23 RR02 RR16 RR58

5H619 AA11 BB02 BB17 PP02 PP35