

(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2020-141430

(P2020-141430A)

(43) 公開日 令和2年9月3日(2020.9.3)

(51) Int.Cl.
H02M 7/48 (2007.01)F I
H02M 7/48テーマコード (参考)
5H770

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2019-32950 (P2019-32950)
(22) 出願日 平成31年2月26日 (2019.2.26)(71) 出願人 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 100165179
弁理士 田▲崎▼ 聡
(74) 代理人 100126664
弁理士 鈴木 慎吾
(74) 代理人 100154852
弁理士 酒井 太一
(74) 代理人 100194087
弁理士 渡辺 伸一
(72) 発明者 園井 洋
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内

最終頁に続く

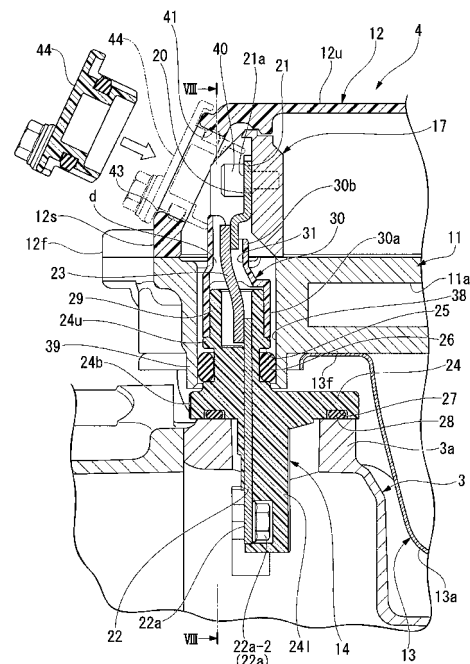
(54) 【発明の名称】 パワーコントロールユニットの給電接続部構造

(57) 【要約】

【課題】 モーター側バスバーとモジュール側バスバーを可撓性導電部材によって接続する構成を採用しつつも、モジュール側バスバーをパワーモジュールの内部給電通路に安定姿勢で接続することができるパワーコントロールユニットの給電接続部構造を提供する。

【解決手段】 給電接続部構造は、三つのモジュール側バスバー21と、三つのモーター側バスバー22と、モジュール側バスバー21とモーター側バスバー22を接続する三つの可撓性導電部材23と、三つのモーター側バスバー22を保持するバスバーハウジング24と、モジュール側バスバー21の倒れを規制する絶縁カバー部材30と、を備える。モジュール側バスバー21は、パワーモジュールの内部給電通路20に接続される。モーター側バスバー22は、モーターユニットの外部給電通路に接続される。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パワーモジュールの三相の内部給電通路とモーターユニットの三相の外部給電通路を接続するパワーコントロールユニットの給電接続部構造であって、

各前記内部給電通路に接続される三つのモジュール側バスバーと、

各前記外部給電通路に接続される三つのモーター側バスバーと、

対応する相の前記モジュール側バスバーと前記モーター側バスバーを接続する三つの可撓性導電部材と、

固定ブロックに取り付けられ、三つの前記モーター側バスバーを保持するバスバーハウジングと、

前記可撓性導電部材による前記モジュール側バスバーの倒れを規制する絶縁カバー部材と、を備えていることを特徴とするパワーコントロールユニットの給電接続部構造。

【請求項 2】

絶縁カバー部材は、隣接する前記可撓性導電部材の間を仕切る仕切壁を有することを特徴とする請求項 1 に記載のパワーコントロールユニットの給電接続部構造。

【請求項 3】

前記絶縁カバー部材は、隙間を持たせて前記可撓性導電部材の周囲を取り囲む形状に形成されていることを特徴とする請求項 2 に記載のパワーコントロールユニットの給電接続部構造。

【請求項 4】

前記絶縁カバー部材は、前記モジュール側バスバーに対向する位置まで延びていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のパワーコントロールユニットの給電接続部構造。

【請求項 5】

前記絶縁カバー部材は、前記バスバーハウジングに脱着可能に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のパワーコントロールユニットの給電接続部構造。

【請求項 6】

前記絶縁カバー部材のパワーモジュール側の端縁には、隣接する前記モジュール側バスバーの囲繞部を分離する凹部が設けられ、

前記パワーモジュールの側のブロックには、各前記凹部に挿入されて前記絶縁カバー部材の変位を規制する変位規制部が突設されていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のパワーコントロールユニットの給電接続部構造。

【請求項 7】

前記可撓性導電部材は、編組線によって構成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のパワーコントロールユニットの給電接続部構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モーターユニットに接続されるパワーコントロールユニットの給電接続部構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両に搭載されるモーターユニットのブロック（以下、「モーターブロック」と呼ぶ。）にパワーコントロールユニットが直接連結されたものが知られている。パワーコントロールユニットには、モーターを駆動・回生するインバータや昇圧コンバータ等の機能を備えたパワーモジュールが内装されている。モーターブロックとパワーコントロールユニットの間には、モーターブロック側の三相の給電通路とパワーモジュール側の三相の給電通路を接続する給電接続部が設けられている。

【0003】

この種の給電接続部の構造としては、モーターブロック側の給電通路に接続した三つのバスバーをモーターブロックに突設し、各バスバーの先端部をパワーコントロールユニットの内部において、パワーモジュールの対応する給電通路にボルト締結等によって接続したものが知られている。

【0004】

しかし、この給電接続部の構造の場合、バスバーが剛体であることから、ボルト締結に関係する各部の製造誤差や組付誤差を吸収したり、走行振動に伴うバスバーへの応力集中を回避する目的で、バスバーをある程度以上に長くする必要がある。このため、給電接続部の大型化を回避することができなかった。

【0005】

また、別の給電接続部の構造として、給電接続部の一部に曲げ変形が容易な編組線を用いたものが知られている（例えば、特許文献1参照）。

【0006】

この給電接続部の構造では、編組線の変形によって各部の製造誤差や組付誤差を吸収することができ、走行振動に伴う応力集中も変形容易な編組線によって回避することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2016-139540号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、給電接続部に編組線を用い、モーター側バスバーとモジュール側バスバーを単純に編組線によって接続した場合には、モーター側バスバーをモーターブロックに接続した状態で、モジュール側バスバーをパワーコントロールユニットの内部のパワーモジュールの給電通路に接続しようとする、モジュール側バスバーが編組線の変形によって倒れ込み易い。このため、パワーモジュールの給電通路に対するモジュール側バスバーの接続作業が困難なものとなる。

【0009】

そこで本発明は、モーター側バスバーとモジュール側バスバーを可撓性導電部材によって接続する構成を採用しつつも、モジュール側バスバーをパワーモジュールの内部給電通路に安定姿勢で接続することができるパワーコントロールユニットの給電接続部構造を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係るパワーコントロールユニットの給電接続部構造は、上記課題を解決するために、以下の構成を採用した。

即ち、本発明に係るパワーコントロールユニットの給電接続部構造は、パワーモジュール（例えば、実施形態のパワーモジュール10）の三相の内部給電通路（例えば、実施形態の内部給電通路20）とモーターユニット（例えば、実施形態のモーターユニット3）の三相の外部給電通路を接続するパワーコントロールユニットの給電接続部構造であって、各前記内部給電通路に接続される三つのモジュール側バスバー（例えば、実施形態のモジュール側バスバー21）と、各前記外部給電通路に接続される三つのモーター側バスバー（例えば、実施形態のモーター側バスバー22）と、対応する相の前記モジュール側バスバーと前記モーター側バスバーを接続する三つの可撓性導電部材（例えば、実施形態の可撓性導電部材23）と、固定ブロック（例えば、実施形態のモーターブロック3a）に取り付けられ、三つの前記モーター側バスバーを保持するバスバーハウジング（例えば、実施形態のバスバーハウジング24）と、前記可撓性導電部材による前記モジュール側バスバーの倒れを規制する絶縁カバー部材（例えば、実施形態の絶縁カバー部材30）と、

10

20

30

40

50

を備えていることを特徴とする。

【0011】

上記の構成により、各相のモーター側バスバーとモジュール側バスバーが可撓性導電部材を介して接続されるため、各相のモーター側バスバーとモジュール側バスバーの相対位置の調整を可撓性導電部材を変形させることによって容易に行うことができる。また、走行振動等が伝達されたときには、可撓性導電部材が変形することにより、バスバーに応力集中が生じるのを抑制することができる。したがって、モーター側バスバーの一端部からモジュール側バスバーの他端部までの長さを短くして、給電接続部の小型化を図ることができる。また、可撓性導電部材によるモジュール側バスバーの倒れが絶縁カバー部材によって規制されるため、バスバーハウジングを固定ブロックに取り付けた状態で、モジュール側バスバーをパワーモジュールの内部給電通路に接続する際には、モジュール側バスバーを安定姿勢に維持することができる。したがって、本構成により、モジュール側バスバーをパワーモジュールの内部給電通路に容易に接続することができる。なお、モジュール側バスバーの倒れは絶縁カバー部材によって規制されるため、モジュール側バスバーや可撓性導電部材が絶縁カバー部材に接触しても、周囲の部材との間で短絡が生じるのを防止することができる。

10

【0012】

絶縁カバー部材は、隣接する前記可撓性導電部材の間を仕切る仕切壁（例えば、実施形態の筒部30b）を有する構成であっても良い。

この場合、隣接する可撓性導電部材が絶縁性の仕切壁によって仕切られるため、隣接する可撓性導電部材を、電流の短絡を招くことなくより近接させて配置することができる。したがって、本構成を採用した場合には、給電接続部の小型化を図ることができる。

20

【0013】

前記絶縁カバー部材は、隙間（例えば、実施形態の隙間d）を持たせて前記可撓性導電部材の周囲を取り囲む形状に形成されるようにしても良い。

この場合、可撓性導電部材がいずれの方向に変形しても、モジュール側バスバーの倒れ込みを絶縁カバー部材によって規制することができる。

【0014】

前記絶縁カバー部材は、前記モジュール側バスバーに対向する位置まで延びるようにしても良い。

30

この場合、モジュール側バスバーが可撓性導電部材を変形させて倒れたときには、モジュール側バスバーが絶縁カバー部材に当接する。このため、モジュール側バスバーの倒れを確実に規制することができる。

【0015】

前記絶縁カバー部材は、前記バスバーハウジングに脱着可能に取り付けられるようにしても良い。

この場合、絶縁カバー部材をバスバーハウジングで確実に支持できるとともに、メンテナンス時には、絶縁カバー部材を容易に取り外すことができる。

【0016】

前記絶縁カバー部材のパワーモジュール側の端縁には、隣接する前記モジュール側バスバーの囲繞部を分離する凹部（例えば、実施形態の凹部35）が設けられ、前記パワーモジュールの側のブロックには、各前記凹部に挿入されて前記絶縁カバー部材の変位を規制する変位規制部（例えば、実施形態の変位規制部36）が突設されるようにしても良い。

40

この場合、パワーモジュールの側の変位規制部が絶縁カバー部材の凹部に挿入されることにより、絶縁カバー部材の変位が変位規制突起によって規制されるため、各モジュール側バスバーを、絶縁カバー部材を通してパワーモジュールの側のブロックに位置決めすることができる。このため、各モジュール側バスバーをパワーモジュールの内部給電通路に接続する際には、その接続作業が容易になる。また、モジュール側バスバーを内部給電通路にねじ止め等によって接続する場合には、ねじ止めに伴うモジュール側バスバーの回転を、変位規制部によって規制することができる。

50

さらに、絶縁カバー部材がバスバーハウジングにパワーモジュール側から嵌合等によって取り付けられる場合には、バスバーハウジングからの絶縁カバー部材の抜けを変位規制部によって規制することができる。

【0017】

前記可撓性導電部材は、編組線によって構成されるようにしても良い。

この場合、モーター側バスバーとモジュール側バスバーが編組線によって種々の方向に相対変位可能に接続される。また、編組線やその接続部等で発生した熱は、表面積の大きい編組線の表面部分から外部に効率良く放熱することができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明では、モーター側バスバーとモジュール側バスバーが可撓性導電部材を介して接続されるため、各部の製造誤差や組付誤差を可撓性導電部材によって吸収して、外部給電通路とパワーモジュールの内部給電通路とを確実に接続することができる。また、走行振動等の伝達時には、可撓性導電部材が撓むことにより、バスバーに応力集中が生じるのを抑制することができる。そして、本発明では、可撓性導電部材を介装する分、バスバーの長さを短くすることができるため、給電接続部の小型化を図ることができる。

さらに、本発明では、可撓性導電部材によるモジュール側バスバーの倒れが絶縁カバー部材によって規制されるため、モジュール側バスバーをパワーモジュールの内部給電通路に接続する際に、モジュール側バスバーを安定姿勢に保持することができる。したがって、本発明によれば、パワーモジュールの内部給電通路に対するモジュール側バスバーの接続作業を容易にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】実施形態の車両のエンジンルーム内の機器の配置を示す平面図である。

【図2】実施形態の車両の図1のI I矢視に相当する模式的な側面図である。

【図3】実施形態のパワーコントロールユニットの側面図である。

【図4】実施形態のモーターブロックの上部の側面図である。

【図5】実施形態の給電接続モジュールの正面図である。

【図6】実施形態の給電接続モジュールの分解斜視図である。

【図7】実施形態のパワーコントロールユニットの図3のV I I - V I I 線に沿う断面図である。

【図8】実施形態のパワーコントロールユニットの図7のV I I I - V I I I 線に沿う断面図である。

【図9】実施形態のウォータージャケットの平面図である。

【図10】実施形態のパワーコントロールユニットのエンジンルーム内における斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、一部の図面には、車両の前方を指す矢印FRと、車両の上方を指す矢印UPと、車両の左側方を指す矢印LHが記されている。

【0021】

図1は、車両のエンジンルーム1を上方から見た図であり、図2は、図1のI I矢視に相当する模式的な側面図である。

車両のエンジンルーム1内には、車両駆動用のエンジン2とモーターユニット3が搭載されている。モーターユニット3は、車両の走行状況に応じて車両の駆動と回生発電とを行う。モーターユニット3は、エンジン2の側部に一体に結合されている。モーターユニット3の上部には、図示しない高圧バッテリーの電力を交流に変換してモーターユニット3に出力し、逆に、モーターユニット3で回生発電した電力を高圧バッテリーに出力するパワーコントロールユニット4が連結されている。なお、図中の符号5は、図示しない高圧バ

ッテリとパワーコントロールユニット 4 を接続する高圧ケーブルであり、符号 6 は、ラジエータであり、符号 7 は、エンジン 2 に外気を濾過して導入するエアクリーナである。

【0022】

図 3 は、パワーコントロールユニット 4 を車両の左側方から見た図である。

パワーコントロールユニット 4 は、インバータや昇圧コンバー等の機能を備えたパワーモジュール 10 と、パワーモジュール 10 の下方にあってパワーモジュール 10 を支持するウォータージャケット 11 と、ウォータージャケット 11 の上面側に取り付けられてパワーモジュール 10 の上方と周囲を覆うアップケース 12 と、ウォータージャケット 11 の下面側に取り付けられ、ウォータージャケット 11 の下方に配置された図示しないリアクトル等を覆うロアケース 13 と、を備えている。

10

【0023】

パワーモジュール 10 は、図示しない制御装置から制御信号を受け、高圧バッテリーの直流電流を三相の交流電流に変換してモーターユニット 3 のモーター本体部に出力し、回生発電時には、モーター本体部で発電した三相の交流電流を直流電流に変換して高圧バッテリーに出力する。パワーモジュール 10 とモーターユニット 3 の間は、二つの給電接続モジュール 14（給電接続部）によって電氣的に接続されている。二つの給電接続モジュール 14 は、モーター駆動用の給電接続モジュールと回生用の給電接続モジュールである。二つの給電接続モジュール 14 は、同様の構成とされている。

二つの給電接続モジュール 14 は、モーターユニット 3 のモーターブロック 3a（固定ブロック）の上部に、車両前後方向に離間して取り付けられている。各給電接続モジュール 14 は、モーターブロック 3a の上部に脱着可能に取り付けられている。

20

【0024】

ウォータージャケット 11 は、熱伝導性に優れた金属材料からなり、内部を冷却水が循環することによって搭載機器を冷却する。ウォータージャケット 11 には、冷却水の導入口 11i と排出口 11o（図 9 参照。）が設けられている。導入口 11i と排出口 11o は、図示しない冷却水の循環回路に接続される。

また、ウォータージャケット 11 の上面側には、パワーモジュール 10 がモジュール保持部材 17 を介して取り付けられている。本実施形態では、モジュール保持部材 17 とウォータージャケット 11 が、パワーモジュール 10 の下方側でパワーモジュール 10 を支持する支持ブロックを構成している。

30

【0025】

アップケース 12 は、アルミニウム合金や耐熱性の樹脂等によって主要部が一体に形成されている。アップケース 12 は、主にパワーモジュール 10 の上方を覆う上壁 12u と、上壁 12u の前後と左右の各端部からウォータージャケット 11 方向に屈曲して延びる側壁 12s と、側壁 12s の下端から外側に向かって張り出す周縁フランジ 12f と、を有している。周縁フランジ 12f は、ウォータージャケット 11 の上面に重ねられ、ウォータージャケット 11 の周縁部にボルト締結されている。

【0026】

ロアケース 13 は、金属製の板材によって一体に形成されている。ロアケース 13 は、ウォータージャケット 11 の下面にボルト締結される周縁フランジ 13f（図 7 参照。）と、周縁フランジ 13f から下方に膨出する膨出部 13a と、を有している。膨出部 13a は、ウォータージャケット 11 の下面側に取り付けられた図示しないリアクトル等の収納部品の外側を覆う。

40

【0027】

図 4 は、二つの給電接続モジュール 14 がモーターブロック 3a の上部に取り付けられた状態を示す図である。図 5 は、給電接続モジュール 14 の正面図であり、図 6 は、給電接続モジュール 14 の分解斜視図である。また、図 7 は、図 3 の V I I - V I I 線に沿う断面図であり、図 8 は、図 7 の V I I I - V I I I 線に沿う断面図である。なお、二つの給電接続モジュール 14 は、ほぼ同様にしてパワーコントロールユニット 4 の内部に接続される。また、各給電接続モジュール 14 に対応するパワーコントロールユニット 4 内の

50

接続部の構造も同様とされている。

図 7, 図 8 に示すように、パワーモジュール 10 を保持するモジュール保持部材 17 には、各給電接続モジュール 14 に接続される内部給電通路 20 が設けられている。内部給電通路 20 は、各給電接続モジュール 14 に対応して三つずつ設けられている。また、モーターユニット 3 のモーターブロック 3a 側にも、同様に各給電接続モジュール 14 に対応して図示しない外部給電通路が三つずつ設けられている。

【0028】

給電接続モジュール 14 は、図 4, 図 5 に示すように、パワーモジュール 10 側の内部給電通路 20 に接続される三つのモジュール側バスバー 21 と、モーターユニット 3 側の外部給電通路に接続される三つのモーター側バスバー 22 と、対応する相のモジュール側バスバー 21 とモーター側バスバー 22 を接続する三つの可撓性導電部材 23 と、三つのモーター側バスバー 22 を保持する絶縁樹脂製のバスバーハウジング 24 (導体ハウジング) と、を備えている。

【0029】

モジュール側バスバー 21 とモーター側バスバー 22 は、所定厚みを持つ導電性の金属板によって形成されている。

可撓性導電部材 23 は、例えば、複数の銅線を編み込んで成る編組線によって構成されている。なお、可撓性導電部材 23 は、変形可能な導電部材であれば、編組線に限らず他の部材であっても良い。ただし、編組線を採用した場合には、モジュール側バスバー 21 とモーター側バスバー 22 を種々の方向に容易に変形させることが可能になるとともに、通電に伴う発熱を外部に放熱し易くなる。

本実施形態では、モジュール側バスバー 21、可撓性導電部材 23、モーター側バスバー 22 の三者が、パワーモジュール 10 側の内部給電通路 20 とモーターユニット 3 側の外部給電通路を接続する接続導体を構成している。

【0030】

バスバーハウジング 24 は、図 5, 図 6 に示すように、モーターブロック 3a の上面 (図 4 参照。) に重ねられてボルト締結される板状のベース壁 24b と、ベース壁 24b から下方に突出する下方突出部 24l と、ベース壁 24b から上方に突出する上方突出部 24u と、を有している。下方突出部 24l とベース壁 24b と上方突出部 24u には、三つのモーター側バスバー 22 が相互に離間した状態で保持されている。三つのモーター側バスバー 22 は、長手方向が上下方向を向き、かつ、それぞれが横並びに一行に整列するようにバスバーハウジング 24 に保持されている。また、各モーター側バスバー 22 の下端部は、下方突出部 24l の下端寄りの側面から外部に露出している。モーター側バスバー 22 の下端部には、モーターユニット 3 内の外部給電通路にボルト締結される接続固定部 22a が設けられている。本実施形態では、接続固定部は、ボルト挿通孔 22a-1 とウェルドナット 22a-2 によって構成されている。

【0031】

バスバーハウジング 24 の上方突出部 24u の基部側の外周面には、上下幅が深さ方向の寸法よりも大きい環状の保持溝 25 が形成されている。保持溝 25 には、断面が上下に長い略楕円状のシールリング 26 (シール部材) が装着されている。シールリング 26 は、後述するようにウォータージャケット 11 との間を密閉する。また、ベース壁 24b の下面には、環状溝 27 が形成され、その環状溝 27 に、ベース壁 24b の下面とモーターブロック 3a の上面との間を密閉するシールリング 28 が装着されている。

【0032】

バスバーハウジング 24 の上方突出部 24u の上端側には、三つのモーター側バスバー 22 の上端側の周囲をそれぞれ独立して覆う三つの筒状部 29 が突設されている。三つの筒状部 29 には、絶縁性の樹脂材料から成る一体の絶縁カバー部材 30 が脱着可能に取り付けられている。なお、絶縁カバー部材 30 は、モジュール側バスバー 21、モーター側バスバー 22、可撓性導電部材 23、バスバーハウジング 24 等とともに給電接続モジュール 14 を構成している。

【0033】

絶縁カバー部材30は、バスバーハウジング24の三つの筒状部29に上方側から嵌合される下部ブロック30aと、下部ブロック30aの上部から上方に突出する三つの筒部30bと、を備えている。下部ブロック30aと各筒部30bには、上下方向に貫通する連続した挿通孔31が形成されている。下部ブロック30a内に配置される各挿通孔31の下端は、バスバーハウジング24の各筒状部29に嵌合される。各筒部30bには、対応する相の可撓性導電部材23と、モジュール側バスバー21の下部側の一部とが挿通状態で配置される。

【0034】

図7に示すように、バスバーハウジング24の上部に絶縁カバー部材30が組付けられると、各相のモーター側バスバー22の上部と可撓性導電部材23との接続部の周囲が、バスバーハウジング24の各筒状部29によって直接覆われる。また、このとき各相の可撓性導電部材23とモジュール側バスバー21の下部との接続部の周囲は、絶縁カバー部材30の対応する挿通孔31の周壁によって直接覆われる。したがって、可撓性導電部材23の下部側は、バスバーハウジング24の筒状部29を挟んで絶縁カバー部材30によって覆われ、可撓性導電部材23の上部側は、絶縁カバー部材30によって直接覆われている。絶縁カバー部材30と各筒状部29は、図7に示すように、隙間dを持たせて可撓性導電部材23やモジュール側バスバー21の周囲を取り囲んでいる。

なお、本実施形態では、絶縁カバー部材30の各筒部30bの壁が、隣接する可撓性導電部材23の間を仕切る仕切壁を構成している。

【0035】

バスバーハウジング24に組付けられた絶縁カバー部材30の各筒部30bは、上端部が少なくともモジュール側バスバー21の一部と対向する位置まで延びている。このため、絶縁カバー部材30は、可撓性導電部材23の変形に伴うモジュール側バスバー21の倒れを各筒部30bによって確実に規制することができる。

ただし、絶縁カバー部材30は、モジュール側バスバー21と対向する位置に達しない高さであっても、可撓性導電部材23の周囲を取り囲む構造であれば、モジュール側バスバー21の倒れをある程度規制することができる。

【0036】

また、絶縁カバー部材30の下部ブロック30aの下縁の壁には、図6等に示すように、切欠きによって撓み変形可能な舌片32が形成されている。舌片32には、板厚方向に貫通する係止孔33が形成されている。これに対し、バスバーハウジング24の筒状部29の外面には、係止孔33に嵌入可能な突起34が設けられている。突起34は、絶縁カバー部材30がバスバーハウジング24の筒状部29に嵌合されるときに、舌片32を撓ませて係止孔33に嵌入される。これにより、絶縁カバー部材30はバスバーハウジング24に対して抜け止めされる。

【0037】

また、本実施形態の絶縁カバー部材30は、図5、図8に示すように、隣接する筒部30bと下部ブロック30aの上面が上方側に向かって開口する凹部35を形成している。この凹部35は、隣接するモジュール側バスバー21の囲繞部を分離するとともに、給電接続モジュール14がパワーコントロールユニット4に組付けられるときに、モジュール保持部材17に突設された変位規制部36が挿入される。変位規制部36は、絶縁カバー部材30の凹部35に挿入されることにより、絶縁カバー部材30の変位を規制する。

【0038】

図9は、ウォータージャケット11を上方から見た図である。

ウォータージャケット11は、平面視が略長形状に形成され、長手方向の一端寄りの前面に冷却水の導入口11iが配置され、長手方向の他端寄りの側面に冷却水の排出口11oが配置されている。ウォータージャケット11の内部には、導入口11iから排出口11oに向かうように流れる冷却通路11aが形成されている。ウォータージャケット11の一側部の冷却通路11aに近接した位置には、ウォータージャケット11を上方から

下方に貫通する一対の貫通孔 38 が形成されている。各貫通孔 38 は、ウォータージャケット 11 の長手方向に沿う長孔状に形成されている。

【0039】

また、図 7 に示すように、ウォータージャケット 11 の各貫通孔 38 の下側の縁部には、下方に向かって突出する筒状壁 39 が突設されている。筒状壁 39 の内周面は貫通孔 38 に連続している。筒状壁 39 と貫通孔 38 には、給電接続モジュール 14 の一部が下方から挿入される。具体的には、筒状壁 39 と貫通孔 38 には、バスバーハウジング 24 のベース壁 24b よりも上方側部分と、バスバーハウジング 24 に組付けられた絶縁カバー部材 30 と、これらに保持された三相の接続導体（モジュール側バスバー 21、可撓性導電部材 23、モーター側バスバー 22）の上部領域とが挿入される。このとき、バスバーハウジング 24 の上方突出部 24u に取り付けられたシールリング 26 が弾性変形しつつ筒状壁 39 の内周面に密接する。シールリング 26 は、筒状壁 39 の内周面と上方突出部 24u の保持溝 25 の内壁とに当接し、これらの間を密閉する。この結果、ウォータージャケット 11 の貫通孔 38 の下方側の周囲がシールリング 26 によって閉塞される。シールリング 26 は、筒状壁 39 を通してウォータージャケット 11 の本体部側に熱伝達される。このため、三相の接続導体からシールリング 26 に伝達された熱は、ウォータージャケット 11 に放熱される。

10

なお、バスバーハウジング 24 は、ベース壁 24b がウォータージャケット 11 の下面にボルト締結等によって固定される。また、貫通孔 38 の内側部分には、各相の可撓性導電部材 23 が位置されている。

20

【0040】

上述のようにして給電接続モジュール 14 の一部を筒状壁 39 と貫通孔 38 に挿入する際には、可撓性導電部材 23 の撓みによるモジュール側バスバー 21 の倒れが絶縁カバー部材 30 によって規制される。また、上述のようにして給電接続モジュール 14 がウォータージャケット 11 に組付けられると、給電接続モジュール 14 のモジュール側バスバー 21 の上端の接続固定部 21a が、モジュール保持部材 17 の対応する内部給電通路 20 と対向する位置に配置される。各モジュール側バスバー 21 の接続固定部 21a は、図 7 に示すように、ボルト 40 による締結によって対応する内部給電通路 20 に接続される。このボルト 40（締結部材）による接続固定部 21a の締結は、アップケース 12 に設けられた開口部 41 を通して操作工具によって行われる。開口部 41 は、アップケース 12 のうちの、モジュール側バスバー 21 の接続固定部 21a に対して側部斜め上方から対向する位置に配置されている。

30

【0041】

図 10 は、エンジンルーム 1 内に配置されたパワーコントロールユニット 4 を後部の左斜め上方から見た図である。

図 10 に示すように、アップケース 12 の上壁 12u と側壁 12s（車幅方向外側に向く側壁）に挟まれ、略直角な断面形状を持つアップケース 12 の側辺 12a には、側辺 12a の角部を切り欠くように二つの凹 42 部が形成されている。凹部 42 の底壁は、上壁 12u の中央側から側壁 12s 方向に向かって下方傾斜する傾斜壁 43 によって構成されている。接続固定部 21a の締結時等に使用される上記の開口部 41 は、この傾斜壁 43 に形成されている。傾斜壁 43 は、接続固定部 21a に対して側部斜め上方から対向する位置に形成されている。

40

【0042】

開口部 41 は、傾斜壁 43 と直交する正面視において、締結部材であるボルト 40 の頭部、または、接続固定部 21a を視認可能な形状、及び、サイズに形成されている。また、開口部 41 は、締結部材であるボルト 40 の脱着操作を行うためのものであるため、ボルト 40 や操作工具の先端部の挿入が可能なサイズに形成されている。

また、アップケース 12 の開口部 41 の下方には、図 7 に示すように、ウォータージャケット 11 の貫通孔 38 が配置されているため、ボルト 40 の脱着時には貫通孔 38 からのボルト 40 の脱落を避ける必要がある。本実施形態では、貫通孔 38 と接続導体（モジ

50

ュー側バスバー 2 1 や可撓性導電部材 2 3) の間の隙間を埋めるように、絶縁カバー部材 3 0 が配置されているため、貫通孔 3 8 からのボルト 4 0 の脱落を防ぐことができる。

【0043】

また、各傾斜壁 4 3 に設けられた開口部 4 1 は、図 7 に示すように、通常時は蓋部材 4 4 によって閉塞されている。蓋部材 4 4 は、対応する傾斜壁 4 3 にねじ止め等によって脱着可能に取り付けられ、メンテナンス時等の必要時に傾斜壁 4 3 から取り外される。

【0044】

また、図 1 0 に示すように、アップケース 1 2 の上部からは、アップケース 1 2 内のコンデンサを含む高圧回路に接続された高圧ケーブル 5 が引き出されている。この高圧ケーブル 5 は、アップケース 1 2 の上壁 1 2 u 上の各傾斜壁 4 3 を迂回した位置に配索されている。

10

【0045】

以上のように、本実施形態のパワーコントロールユニットの給電接続部構造は、給電接続モジュール 1 4 の各相のモーター側バスバー 2 2 とモジュール側バスバー 2 1 が可撓性導電部材 2 3 を介して接続される。このため、各相のモーター側バスバー 2 2 とモジュール側バスバー 2 1 の相対位置の調整を可撓性導電部材 2 3 の変形によって容易に行うことができる。したがって、給電接続モジュール 1 4 やその接続部に製造誤差や組付け誤差があっても、可撓性導電部材 2 3 の変形によってその誤差分を吸収することができる。また、走行振動等の伝達時には、可撓性導電部材 2 3 が柔軟に撓むすることにより、バスバーに応力集中が生じるのを抑制することができる。さらに、本実施形態の給電接続部構造は、モータ側の接続固定部とモジュール側の接続部を両端に持つ長尺なバスバーを用いる場合に比較して、給電接続モジュール 1 4 の上下方向の長さを短くすることができる。

20

【0046】

また、本実施形態の給電接続部構造は、可撓性導電部材 2 3 によるモジュール側バスバー 2 1 の倒れを絶縁カバー部材 3 0 によって規制することができるため、パワーコントロールユニット 4 の組付け時に、モジュール側バスバー 2 1 を安定姿勢に維持することができる。したがって、本実施形態の給電接続部構造を採用した場合には、パワーモジュール 1 0 の内部給電通路 2 0 に対するモジュール側バスバー 2 1 の接続作業を容易に行うことができる。

【0047】

また、本実施形態の給電接続部構造では、絶縁カバー部材 3 0 が筒部 3 0 b を有し、その筒部 3 0 b が隣接する可撓性導電部材 2 3 の間を仕切る仕切壁として機能する。このため、隣接する可撓性導電部材を、電流の短絡を招くことなくより近接させることができる。したがって、本構成を採用した場合には、給電接続部の小型化を図ることができる。

30

【0048】

また、本実施形態の給電接続部構造は、絶縁カバー部材 3 0 が、隙間 d を持たせて可撓性導電部材 2 3 の周囲を取り囲む形状とされている。このため、可撓性導電部材 2 3 がいずれの方向に撓んでも、モジュール側バスバー 2 1 の倒れ込みを絶縁カバー部材 3 0 によって確実に規制することができる。

【0049】

さらに、本実施形態の給電接続部構造は、絶縁カバー部材 3 0 が、モジュール側バスバー 2 1 に対向する位置まで上方に延びているため、可撓性導電部材 2 3 の撓みに伴ってモジュール側バスバー 2 1 が倒れ込んだときに、絶縁カバー部材 3 0 がモジュール側バスバー 2 1 に確実に当接する。したがって、本構成を採用した場合には、組付け時におけるモジュール側バスバーの倒れを確実に規制して、作業性をより高めることができる。

40

【0050】

また、本実施形態の給電接続部構造では、絶縁カバー部材 3 0 が、バスバーハウジング 2 4 に脱着可能に取り付けられているため、絶縁カバー部材 3 0 をバスバーハウジング 2 4 で確実に支持することができ、しかも、メンテナンス時には、絶縁カバー部材 3 0 を容易に取り外すことができる。

50

【0051】

また、本実施形態の給電接続部構造は、絶縁カバー部材30の上部（パワーモジュール10側の端縁）に、隣接するモジュール側バスバー21の囲繞部を分離する凹部35が設けられ、パワーモジュール10側のモジュール保持部材17に、凹部35に挿入される変位規制部36が突設されている。このため、三つのモジュール側バスバー21の接続固定部21aを内部給電通路20に接続する際に、凹部35と変位規制部36を係合させることで、各モジュール側バスバー21の接続固定部21aを絶縁カバー部材30を通してモジュール保持部材17に位置決めすることができる。したがって、本構成を採用した場合には、内部給電通路20に対するモジュール側バスバー21の接続作業が容易になる。

10

さらに、各モジュール側バスバー21をボルト40の締め込みによって内部給電通路20に接続する際には、ボルト40の締め込みに伴うモジュール側バスバー21の連れ回りが変位規制部36によって規制される。このため、ボルト40の締め込み作業性も良好になる。

【0052】

また、本実施形態の給電接続部構造は、モジュール保持部材17に突設された変位規制部36が絶縁カバー部材30の凹部35内に配置されるため、絶縁カバー部材30がバスバーハウジング24から上方に抜けようとしたときに、絶縁カバー部材30の抜けを変位規制部36によって規制することができる。したがって、本構成を採用した場合には、絶縁カバー部材30を所定の位置に安定的に維持することができる。

20

【0053】

また、本実施形態の説明で例示したように、モジュール側バスバー21とモーター側バスバー22を接続する可撓性導電部材23として、編組線を採用した場合には、モーター側バスバー22とモジュール側バスバー21を種々の方向に容易に相対変位させることができるうえ、編組線やその接続部等で発生した熱を、表面積の大きい編組線の表面部分から外部に効率良く放熱することができる。

【0054】

なお、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更が可能である。

【符号の説明】

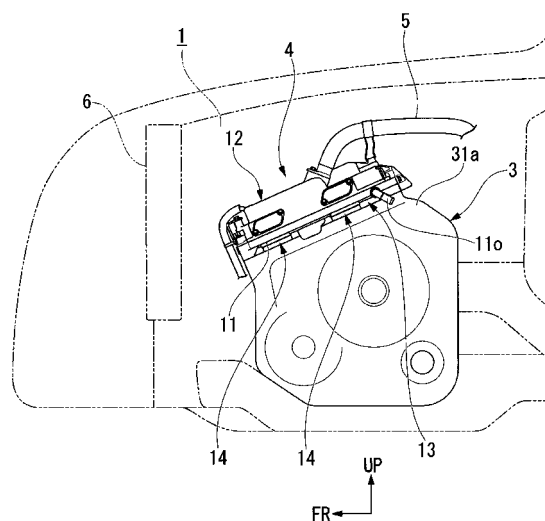
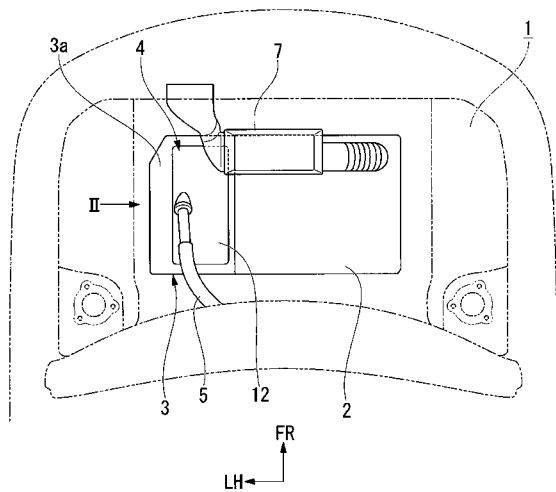
【0055】

30

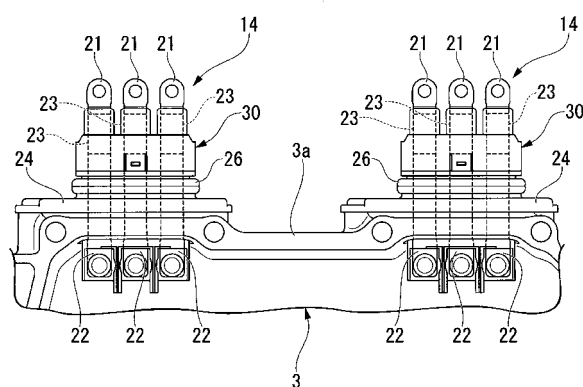
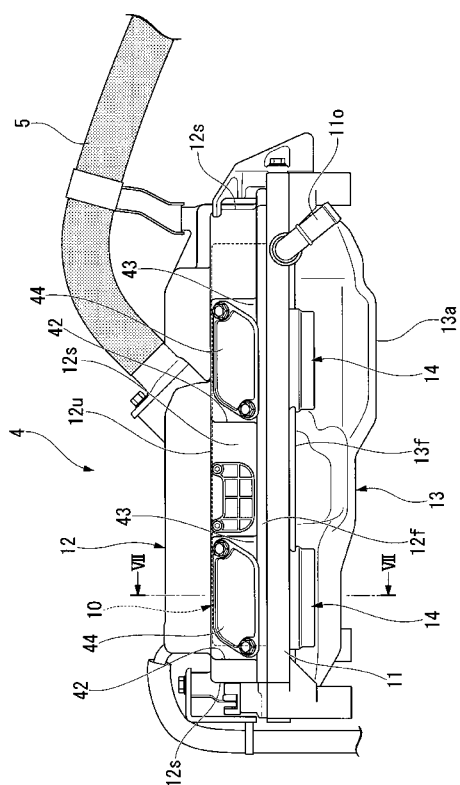
- 3…モーターユニット
- 3a…モーターブロック（固定ブロック）
- 4…パワーコントロールユニット
- 10…パワーモジュール
- 20…内部給電通路
- 21…モジュール側バスバー
- 22…モーター側バスバー
- 23…可撓性導電部材
- 24…バスバーハウジング
- 30…絶縁カバー部材
- 30b…筒部（仕切壁）
- 35…凹部
- 36…変位規制部

40

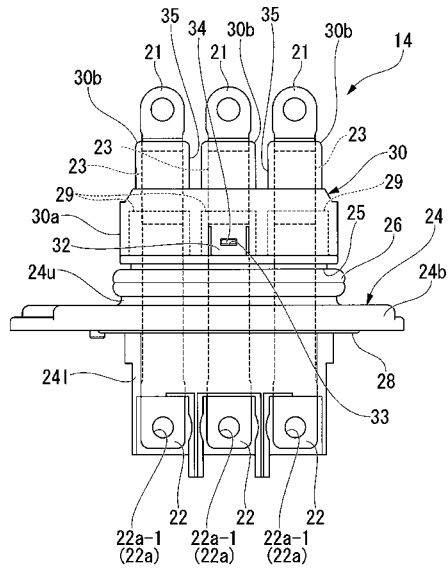
【図 2】



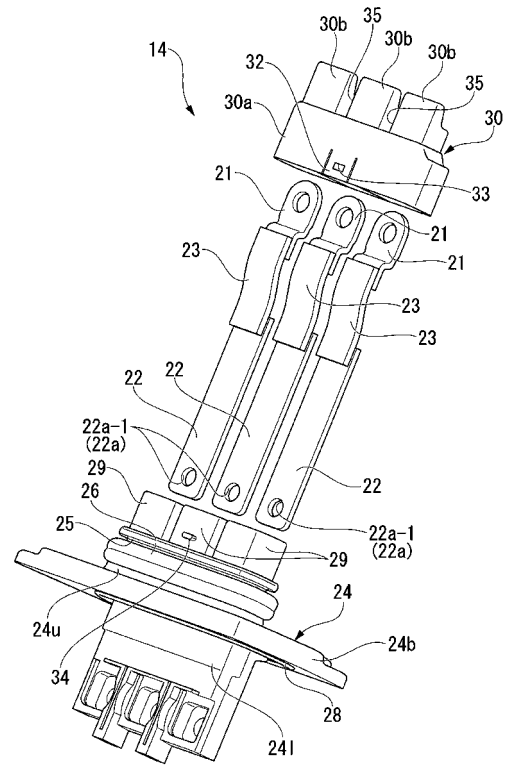
【図 4】



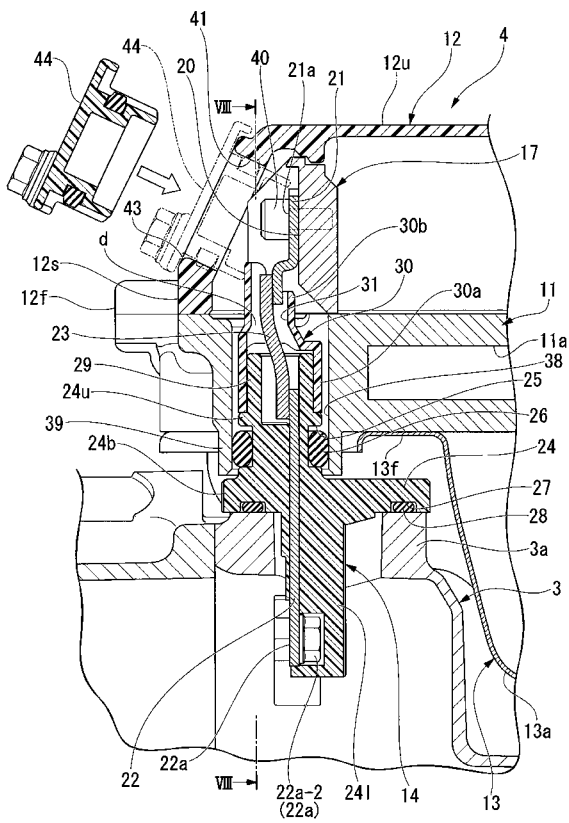
【図 5】



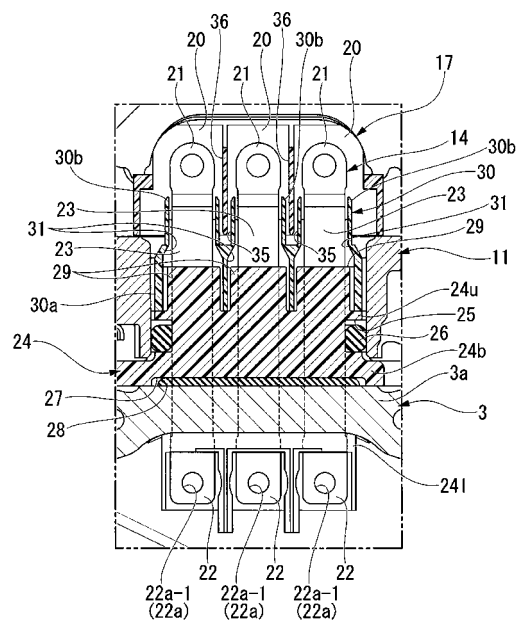
【図 6】



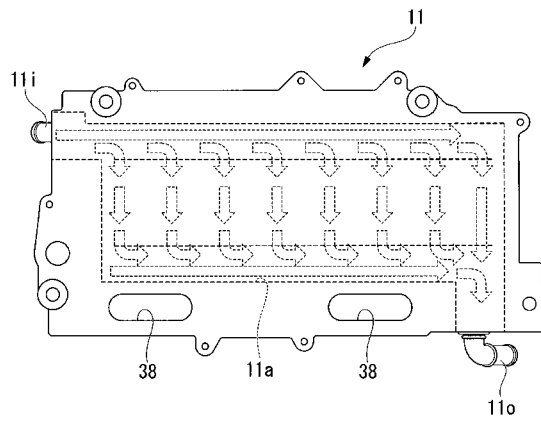
【図 7】



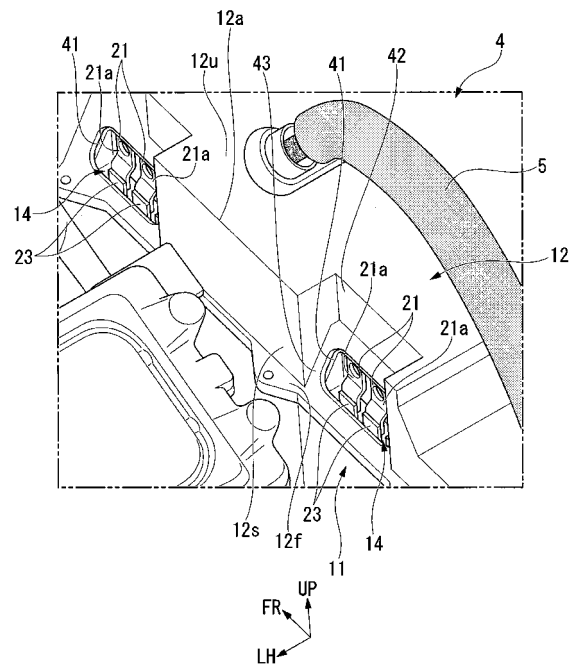
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 林 明成

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 山村 悠祐

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5H770 AA24 BA02 DA03 DA10 PA12 QA06 QA14 QA28