

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6510316号
(P6510316)

(45) 発行日 令和1年5月8日 (2019. 5. 8)

(24) 登録日 平成31年4月12日 (2019. 4. 12)

(51) Int. Cl.	F I
H O 2 G 3/16 (2006. 01)	H O 2 G 3/16
H O 5 K 7/06 (2006. 01)	H O 5 K 7/06 C
H O 5 K 5/00 (2006. 01)	H O 5 K 5/00 A
H O 5 K 5/03 (2006. 01)	H O 5 K 5/03 A
B 6 O R 16/02 (2006. 01)	B 6 O R 16/02 G 1 O A

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-98902 (P2015-98902)	(73) 特許権者	000006895
(22) 出願日	平成27年5月14日 (2015. 5. 14)		矢崎総業株式会社
(65) 公開番号	特開2016-220276 (P2016-220276A)		東京都港区三田1丁目4番28号
(43) 公開日	平成28年12月22日 (2016. 12. 22)	(74) 代理人	100145908
審査請求日	平成30年4月19日 (2018. 4. 19)		弁理士 中村 信雄
		(74) 代理人	100136711
			弁理士 益頭 正一
		(72) 発明者	大石 英一郎
			静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式
			会社内
		(72) 発明者	森本 充晃
			静岡県裾野市御宿1500 矢崎総業株式
			会社内
		審査官	北嶋 賢二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気接続箱

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電源と電子機器との間の電気的な経路を形成する一対のバスバと、
前記一対のバスバの間に配置されて、当該一対のバスバ間の通電及び遮断を行う遮断部
と、

前記遮断部を制御する制御信号を出力する制御部を実装するとともに、当該制御部と前
記遮断部の制御端子とを電気的に接続する制御基板と、

箱状のカバーと、
前記箱状のカバーの底面に形成され、前記遮断部の配置領域と位置的に対応して、カバ
ー内外を貫通する開口と、

電気接続箱が配置される車両内の配置面と、前記箱状のカバーの底面との間に配設され
るシート状の絶縁部材と、を有し、

前記一対のバスバ、前記遮断部及び前記制御基板は、前記箱状のカバー内に収容されて
略同一平面上に配設され、

前記遮断部の底面は、前記シート状の絶縁部材を介して前記車両内の配置面に接触配置
されることを特徴とする電気接続箱。

【請求項 2】

電源と電子機器との間の電気的な経路を形成する一対のバスバと、
前記一対のバスバの間に配置されて、当該一対のバスバ間の通電及び遮断を行う遮断部
と、

前記遮断部を制御する制御信号を出力する制御部を実装するとともに、当該制御部と前記遮断部の制御端子とを電氣的に接続する制御基板と、

箱状のカバーと、

前記箱状のカバーの底面に立設され、当該箱状のカバーの周側壁に沿って前記一对のバスバの配索経路を形成する隔壁と、を有し、

前記一对のバスバ、前記遮断部及び前記制御基板は、前記箱状のカバー内に収容されて略同一平面上に配設され、

前記制御基板は、前記箱状のカバーの底面における中央領域に配置されて、前記一对のバスバの配索経路が前記隔壁を隔てて当該制御基板の周囲に配置されることを特徴とする電気接続箱。

10

【請求項 3】

前記箱状のカバーの底面に立設され、当該箱状のカバーの周側壁に沿って前記一对のバスバの配索経路を形成する隔壁をさらに有し、

前記制御基板は、前記箱状のカバーの底面における中央領域に配置されて、前記一对のバスバの配索経路が前記隔壁を隔てて当該制御基板の周囲に配置されることを特徴とする請求項 1 に記載された電気接続箱。

【請求項 4】

前記遮断部は、前記配索経路に沿って配置された前記一对のバスバの上から積層的に配置され、前記遮断部の一对の電力端子が前記一对のバスバの端部にそれぞれ取り付けられることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載された電気接続箱。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、車両に搭載されて電源分配を行う電気接続箱に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車といった車両には多種多様な電子機器が搭載されている。これら電子機器に電力を供給するために、自動車には、バッテリー等の電源と電子機器との間の適宜箇所に、リレー等の電気部品が集約されて構成された電気接続箱が設置されている。

【0003】

30

また、近年では、電気自動車やハイブリッドカーなどの車両では、高電圧バッテリーとインバータなどの高電圧負荷との間に配置され、通電又は遮断を行う電気接続箱（以下「電源分配ボックス」という）が知られている。この電源分配ボックスでは、従来の機械式のリレーに代えて、パワーモジュール（半導体モジュール）が使用されつつある。半導体モジュールは大電力に対応することができるものの、モジュール自身の大きさやモジュール制御用の制御基板を搭載することから、大型化の要因となる。

【0004】

例えば特許文献 1 には、電気接続箱が開示されている。この電気接続箱は、スイッチングモジュールとスイッチングモジュールが実装された電力回路基板とを備える回路構成体をカバーに収容して構成されている。ここで、スイッチングモジュールは、電力回路基板に流れる電流の通電又は遮断を実行する半導体スイッチと、半導体スイッチが実装され当該半導体スイッチの駆動を制御する制御基板とを備える。半導体スイッチの一端部には、制御基板に接続可能な制御端子が設けられるとともに、半導体スイッチの他端部には、電力回路基板に接続可能な電力端子が設けられ、制御端子と電力端子とは、制御基板の板面に対して実質的に垂直となる方向に沿って設けられている。そして、制御基板と電力回路基板とが対向状に配されている。

40

【0005】

この特許文献 1 に開示された手法では、半導体スイッチの端子を当該スイッチ（ハウジング）の上面又は下面に向け、電力回路基板と制御基板とを分離して、基板面積の小型化を図っている。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2013-27286号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、特許文献1に開示された手法によれば、大電流が流れる回路が回路基板内に配索される。高電圧用の電源分配ボックスのように高電圧大電流を扱う回路では、基板内のパターン幅や厚さを十分に確保する必要があることから、多くの場合厚銅基板等が使用される。そのため、コストアップや重量増加を招くという不都合がある。また、特許文献1に開示された手法では、基板同士が対向状に配置されるので、背高となり大型化を招くという不都合がある。

10

【0008】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、軽量化及び低コスト化とともに、ボックス全体の低背化を図ることができる電気接続箱を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

かかる課題を解決するために、本発明は、電源と電子機器との間の電氣的な経路を形成する一対のバスバと、一対のバスバの間に配置されて、当該一対のバスバ間の通電及び遮断を行う遮断部と、遮断部を制御する制御信号を出力する制御部を実装するとともに、当該制御部と遮断部の制御端子とを電氣的に接続する制御基板と、箱状のカバーと、箱状のカバーの底面に形成され、遮断部の配置領域と位置的に対応して、カバー内外を貫通する開口と、電気接続箱が配置される車両内の配置面と、箱状のカバーの底面との間に配設されるシート状の絶縁部材と、を有する電気接続箱を提供する。ここで、一対のバスバ、遮断部及び制御基板は、箱状のカバー内に収容されて略同一平面上に配設される。遮断部の底面は、シート状の絶縁部材を介して前記車両内の配置面に接触配置される。

20

【0010】

また、本発明は、電源と電子機器との間の電氣的な経路を形成する一対のバスバと、一対のバスバの間に配置されて、当該一対のバスバ間の通電及び遮断を行う遮断部と、遮断部を制御する制御信号を出力する制御部を実装するとともに、当該制御部と遮断部の制御端子とを電氣的に接続する制御基板と、箱状のカバーと、箱状のカバーの底面に立設され、当該箱状のカバーの周側壁に沿って一対のバスバの配索経路を形成する隔壁と、を有する電気接続箱を提供する。ここで、一対のバスバ、遮断部及び制御基板は、箱状のカバー内に収容されて略同一平面上に配設される。制御基板は、箱状のカバーの底面における中央領域に配置されて、一対のバスバの配索経路が隔壁を隔てて当該制御基板の周囲に配置される。

30

【0011】

また、本発明は、箱状のカバーの底面に立設され、当該箱状のカバーの周側壁に沿って一対のバスバの配索経路を形成する隔壁をさらに有することが好ましい。ここで、制御基板は、箱状のカバーの底面における中央領域に配置されて、一対のバスバの配索経路が隔壁を隔てて当該制御基板の周囲に配置されることが望ましい。

40

【0012】

さらに、本発明において、遮断部は、配索経路に沿って配置された一対のバスバの上から積層的に配置され、遮断部の一対の電力端子が一対のバスバの端部にそれぞれ取り付けられることが好ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、大電流が流れる電氣的な経路が一対のバスバによって形成されるので、大電流が流れる回路を制御基板に形成する必要がない。このため、厚銅基板等を用いる

50

必要がないので、安価で軽量の基板を使用することができる。また、一対のバスバ、遮断部及び制御基板が、略同一平面上に位置付けられるため、箱状のカバーにおける高さ方向の大きさを抑えることができ、電気接続箱の低背化を図ることができる。その結果、軽量化及び低コスト化とともに、ボックス全体の低背化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本実施形態に係る電気接続箱の構成を模式的に示す斜視図

【図2】本実施形態に係る電気接続箱の構成を模式的に示す分解斜視図

【図3】本実施形態に係る電気接続箱の構成を模式的に示す断面図

【図4】バスバとパワーモジュールの組み付け構造を示す説明図

10

【発明を実施するための形態】

【0015】

図1は、本実施形態に係る電気接続箱1の構成を模式的に示す斜視図である。図2は、本実施形態に係る電気接続箱1の構成を模式的に示す分解斜視図である。図3は、本実施形態に係る電気接続箱1の構成を模式的に示す断面図である。本実施形態に係る電気接続箱1は、高電圧バッテリーとインバータ等の高電圧負荷との間の通電及び遮断を行う電源分配ボックスである。

【0016】

電気接続箱1は、カバー本体2と、2組からなる一対のバスバ3、4と、2組のパワーモジュール5と、制御基板7とを主体に構成されている。

20

【0017】

カバー本体2は、一対のバスバ3、4、パワーモジュール5及び制御基板7を収容する箱状のカバー（箱体）である。カバー本体2は、絶縁性の合成樹脂で構成され、周知の射出成形によって成形されている。

【0018】

カバー本体2は、ロアカバー2aと、アッパーカバー2bとで構成されている。ロアカバー2aは、上方が開口された凹形状の箱体であり、その底面2a1に一対のバスバ3、4、パワーモジュール5及び制御基板7が配置される。アッパーカバー2bは、下方が開口された凹形状の箱体であり、ロアカバー2aに対して上方より組み付けられ、箱体としてのカバー本体2を構成する。

30

【0019】

ここで、ロアカバー2aは、一対のバスバ3、4、パワーモジュール5及び制御基板7が略同一平面上に位置付けられるように設定されている。

【0020】

また、ロアカバー2aの底面2a1には、当該ロアカバー2aの周側壁2a2に沿って隔壁2cが立設されている。この隔壁2cとロアカバー2aの周側壁2a2とにより、当該ロアカバー2aの周側壁2a2に沿って、一対のバスバ3、4の配索経路が形成される。

【0021】

隔壁2cの内側に位置するロアカバー2aの底面2a1の中央領域には、制御基板7の配置領域が設けられている。これにより、制御基板7の周囲に、隔壁2cを隔てて一対のバスバ3、4の配索経路が配置される。隔壁2cの近傍には、制御基板7をロアカバー2aの底面2a1から離間して支持するための柱部2dが複数配設されている。

40

【0022】

また、ロアカバー2aの底面2a1のうちパワーモジュール5の配置領域には、ロアカバー2aの内外を貫通する開口2eが形成されている。

【0023】

一方の組における一対のバスバ3、4は、高電圧バッテリーと高電圧負荷との間の電氣的な経路（電圧回路）を形成するものであり、本実施形態では、正極側に対応する電圧回路である。一対のバスバ3、4は、パワーモジュール5の両側にそれぞれ配置されており、

50

パワーモジュール5を介して連続する電圧回路を構成する。個々のバスバ3, 4は、略平板形状の導電部材であり、例えば銅マンガン合金や銅ニッケル合金などの平板から、プレス成形により所望の形状、例えばクランク形状に形成されている。

【0024】

一方のバスバ（以下「第1バスバ」という）3の一端は、高電圧バッテリーに通じる接続電線（図示せず）と接続し、その他端は、パワーモジュール5と接続する。一方、他方のバスバ（以下「第2バスバ」という）4の一端は、高電圧負荷に通じる接続電線（図示せず）と接続し、その他端は、パワーモジュール5と接続する。

【0025】

第1バスバ3の各両端部には貫通孔がそれぞれ形成されている。一方の貫通孔（図示せず）にはネジ10aが挿通され、当該ネジ10aにより、第1バスバ3がロアカバー2aに固定されるとともに高電圧バッテリーの接続電線と締結される。また、他方の貫通孔3aにはネジ10bが挿通され、当該ネジ10bにより、第1バスバ3がパワーモジュール5の電力端子と締結されるとともにロアカバー2aに固定される。

【0026】

第2バスバ4の各両端部にも、第1バスバ3と同様に、貫通孔がそれぞれ形成されている。一方の貫通孔（図示せず）にはネジ10cが挿通され、当該ネジ10cにより、第2バスバ4がロアカバー2aに固定されるとともに高電圧負荷の接続電線と締結される。また、他方の貫通孔4aにはネジ10dが挿通され、当該ネジ10dにより、第2バスバ4がパワーモジュール5の電力端子と締結されるとともにロアカバー2aに固定される。

【0027】

他方の組における一对のバスバ3, 4は、高電圧バッテリーと高電圧負荷との間の電氣的な経路（電圧回路）を形成するものであり、本実施形態では、負極側に対応する電圧回路である。一对のバスバ3, 4は、パワーモジュール5の両側にそれぞれ配置されており、パワーモジュール5を介して連続する電圧回路を構成する。なお、負極側の一对のバスバ3, 4の構成は、上述した正極側の一对のバスバ3, 4の構成と同様であり、その説明については省略する。

【0028】

パワーモジュール5は、電圧回路の通電又は遮断を行うものである（遮断部）。正極側及び負極側それぞれの電圧回路の通電遮断を行うため、本実施形態の電気接続箱1には、2組のパワーモジュール5が搭載されている。これにより、もしどちらか一方のパワーモジュール5が故障した場合でも、他方のパワーモジュール5を用いて遮断動作をすることができる。そのため、電圧回路を高電圧負荷側から確実に電氣的に遮断することができる。

【0029】

パワーモジュール5は、一对のバスバ3, 4の間に配置される。パワーモジュール5は、複数のパワー半導体（例えばn型のMOSFET）をモジュール化して構成されている。パワーモジュール5のバスバ3, 4側の各側面には、一对の電力端子（ドレイン端子、ソース端子）5aが設けられ、その制御基板7側の側面には、パワーモジュール5を制御する為の制御端子（ゲート端子）5bが設けられている。一方の電力端子5aは、ネジ10bにより第1バスバ3と締結され、他方の電力端子5aは、ネジ10dにより第2バスバ4と締結される。また、制御端子5bは、制御基板7に接続される。

【0030】

制御基板7は、パワーモジュール5を制御する制御部8を実装する基板である。制御基板7の所要の位置には、スルーホール7aが貫通形成されており、このスルーホール7aにパワーモジュール5の制御端子5bが挿通される。また、制御基板7には、プリント配線技術により配線パターンが形成されている。これにより、スルーホール7aに挿通された制御端子5bと制御部8とが電氣的に接続される。パワーモジュール5と制御基板7との固定はネジ10eにより行われる。

【0031】

制御部 8 としては、CPU、ROM、RAM、I/O インターフェースを主体に構成されたマイクロコンピュータを用いることができる。制御部 8 は、2 組のパワーモジュール 5 を制御する制御信号を出力する。

【0032】

制御基板 7 には、外部信号端子 9 が配置されており、この外部信号端子 9 を介して外部装置（ECU 等）と制御基板 7 との電氣的な接続を行うことができる。制御部 8 は、当該外部信号端子 9 を介して外部装置と通信を行い、この外部装置からの指令に応じて、上述した制御信号を出力することができる。

【0033】

このような構成の電気接続箱 1 は、高電圧バッテリーとインバータ等の高電圧負荷との間の通電又は遮断を行う高電圧電源分配ボックスとして用いられる。この電気接続箱 1 を作成する場合には、まず、ロアカバー 2 a の中央に制御基板 7 を配置する。つぎに、ロアカバー 2 a の周側壁 2 a 2 と隔壁 2 c とにより画定される配索経路に一对のバスバ 3, 4 を配置する。そして、一对のバスバ 3, 4 の上からパワーモジュール 5 を積層的に配置し、ネジ 10 b、10 d により、パワーモジュール 5 における一对の電力端子 5 a と、一对のバスバ 3, 4 とを接続する。同様に、ネジ 10 e により、パワーモジュール 5 と制御基板 7 との取り付けを行う。これより、一对のバスバ 3, 4、パワーモジュール 5 及び制御基板 7 が、ロアカバー 2 a 内に収容されて略同一平面上に配設される。一对のバスバ 3, 4、及びパワーモジュール 5 の組み付け作業は、正極側及び負極側に対応してそれぞれ実施される。

【0034】

つぎに、第 1 バスバ 3 の端部に、高電圧バッテリーに通じる接続電線をネジ 10 a により接続するとともに、ロアカバー 2 a に対する第 1 バスバ 3 の固定を行う。同様に、第 2 バスバ 4 の端部に、高電圧負荷に通じる接続電線をネジ 10 c により接続するとともに、ロアカバー 2 a に対する第 2 バスバ 4 の固定を行う。

【0035】

電気接続箱 1 は、その使用時には、車両内の金属筐体等といった配置面 20 に取り付けられる。この場合、電気接続箱 1 は、ロアカバー 2 a の底面 2 a 1 が配置面 20 と向き合うように配置され、当該底面 2 a 1 と配置面 20 との間には、絶縁シート 12 が設けられる。この絶縁シート 12 は、ロアカバー 2 a に搭載されたパワーモジュール 5 と対応する位置に配置される。上述したように、ロアカバー 2 a のパワーモジュール 5 が搭載される領域には開口 2 e が形成されており、パワーモジュール 5 の底面は、絶縁シート 12 を介して配置面 20 に接触配置される。なお、この絶縁シート 12 も電気接続箱 1 の構成要素の一つである。

【0036】

このような構成の電気接続箱 1 において、制御部 8 は、外部装置からの遮断命令等を受けると、制御信号を出力する。この制御信号がパワーモジュール 5 の制御端子 5 b に出力されると、当該制御端子 5 b に制御電圧が印加される。これにより、パワーモジュール 5 のオンオフ、すなわち、電圧回路の通電又は遮断を切り換えることができる。また、制御部 8 自身が遮断の判断を行い、制御信号を出力する、もしくは、パワーモジュール 5 自身が遮断の判断を行い、遮断動作を行う方式であってもよい。

【0037】

このように本実施形態において、電気接続箱 1 は、高電圧バッテリーと高電圧負荷との間の電氣的な経路を形成する一对のバスバ 3, 4 と、一对のバスバ 3, 4 の間に配置されて当該一对のバスバ 3, 4 間の通電及び遮断を行うパワーモジュール 5 と、パワーモジュール 5 を制御する制御信号を出力する制御部 8 を実装するとともに当該制御部 8 とパワーモジュール 5 の制御端子 5 b とを電氣的に接続する制御基板 7 と、箱状のカバー本体 2 と、を有している。ここで、一对のバスバ 3, 4、パワーモジュール 5 及び制御基板 7 は、カバー本体 2 内に収容されて略同一平面上に配設される。

【0038】

この構成によれば、電氣的な経路をバスバ3, 4で構成し、パワーモジュール5に流れる大電流がバスバ3, 4を流れるようにしている。そして、制御基板7では、パワーモジュール5を制御する制御信号を扱うこととしている。このため、大電流が流れる回路を制御基板7に形成する必要がないので、当該制御基板7に厚銅基板等を用いる必要がなく、安価で軽量の基板を使用することができる。また、一対のバスバ3, 4、パワーモジュール5及び制御基板7が、略同一平面上に位置付けられるため、カバー本体2の高さ方向の大きさを抑えることができ、電気接続箱1の低背化を図ることができる。その結果、軽量化及び低コスト化とともに、ボックス全体の低背化を図ることができる。

【0039】

なお、本実施形態において、略同一平面上とは、一対のバスバ3, 4、パワーモジュール5及び制御基板7が同一平面上に位置することのみを指すのではなく、これらの要素間で重なりをもって配置されることも含むものである。

【0040】

また、本実施形態の電気接続箱1は、当該電気接続箱1が配置される車両内の配置面20と、ロアカバー2aの底面2a1との間に配設される絶縁シート12（シート状の絶縁部材）をさらに有している。この場合、カバー本体2の底面2a1は、パワーモジュール5の配置領域と位置的に対応して、ロアカバー2aの内外を貫通する開口2eが形成されている。そして、パワーモジュール5の底面は、絶縁シート12を介して車両内の配置面20に接触配置される。

【0041】

この構成によれば、パワーモジュール5から絶縁シート12を経由して、車両内の配置面20へと至る放熱ルートを確認することができる。これにより、パワーモジュール5からバスバ3, 4を経由して接続電線へと至る放熱ルートと合わせて、2つの経路でパワーモジュール5の熱を外部に逃がすことができる。その結果、パワーモジュール5の放熱を有効に行うことができる。

【0042】

なお、パワーモジュール5の上面に放熱パッドを設け、アッパーカバー2bに熱伝導性の良い材質を採用することで、パワーモジュール5の上面から放熱をすることも可能である。

【0043】

また、本実施形態において、電気接続箱1は、ロアカバー2aの底面2a1に立設され、ロアカバー2aの周側壁2a2に沿って一対のバスバ3, 4の配索経路を形成する隔壁2cをさらに有している。この場合、制御基板7は、ロアカバー2aの底面2a1における中央領域に配置されて、一対のバスバ3, 4の配索経路が隔壁2cを隔ててその周囲に配置される。

【0044】

この構成によれば、一対のバスバ3, 4、パワーモジュール5及び制御基板7を、略同一平面上に効率的に配置することができる。これにより、カバー本体2の高さ方向の大きさを抑えることができ、電気接続箱1の低背化を図ることができる。

【0045】

また、本実施形態において、パワーモジュール5は、配索経路に沿って配置された一対のバスバ3, 4の上から積層的に配置され、パワーモジュール5の一対の電力端子5aが一対のバスバ3, 4の端部にそれぞれ取り付けられる。

【0046】

この構成によれば、簡素な手法で、バスバ3, 4とパワーモジュール5とを組み付けることができる。

【0047】

特に、本実施形態では、バスバ3, 4とパワーモジュール5との組み付けにネジ止めを用いている。これにより、部品点数の増加を抑制し、かつ、組み付け性の向上を図ることができる。

10

20

30

40

50

【0048】

なお、図4に示すように、バスバ3, 4とパワーモジュール5との組み付けは端子3b、4bによるものであってもよい。これにより、部品点数の増加を抑制し、かつ、組み付け性の向上を図ることができる。

【0049】

また、バスバ3, 4はロアカバー2aに一体成形されたり、樹脂の溶接により位置が設定され、電氣的接続をネジ止めで行うものであってもよい。

【0050】

以上、本実施形態にかかる電気接続箱について説明したが、本発明はこの実施形態に限定されることなく、その発明の範囲において種々の変更が可能である。例えば、上述した実施形態では、電源分配ボックスとして説明したが、種々の電気接続箱に適用可能である。

10

【符号の説明】

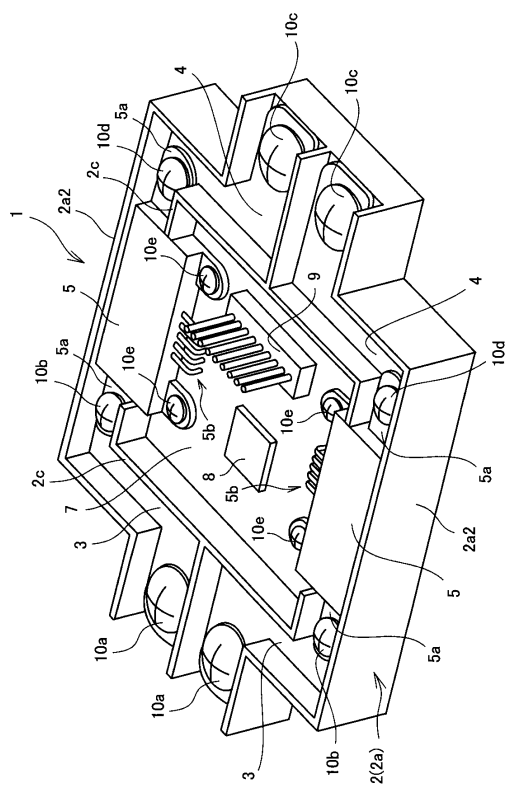
【0051】

- 1 電気接続箱
- 2 カバー本体
- 2a ロアカバー
- 2a1 底面
- 2a2 周側壁
- 2b アッパーカバー
- 2c 隔壁
- 2d 柱部
- 2e 開口
- 3, 4 バスバ
- 5 パワーモジュール
- 5a 電力端子（ドレイン端子、ソース端子）
- 5b 制御端子（ゲート端子）
- 7 制御基板
- 8 制御部
- 9 外部信号端子
- 10a, 10b, 10c, 10d, 10e ネジ
- 12 絶縁シート
- 20 配置面

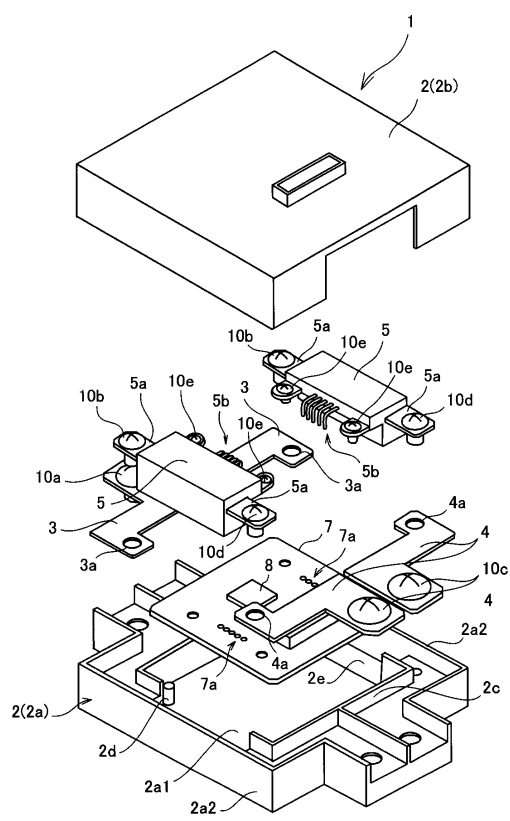
20

30

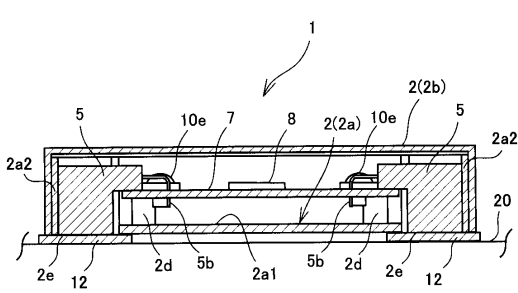
【図 1】



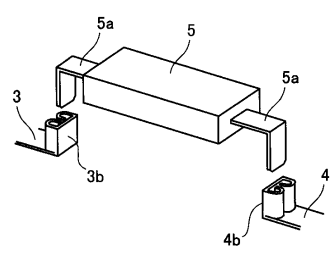
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平11-018429 (JP, A)
特開2009-017705 (JP, A)
特開2010-104135 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| H02G | 3/16 |
| B60R | 16/02 |
| H05K | 5/00 |
| H05K | 5/03 |
| H05K | 7/06 |