

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7111079号

(P7111079)

(45)発行日 令和4年8月2日(2022.8.2)

(24)登録日 令和4年7月25日(2022.7.25)

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 M 7/48 (2007.01)

H 0 2 M 7/48

Z

H 0 1 L 25/07 (2006.01)

H 0 1 L 25/04

C

H 0 1 L 25/18 (2006.01)

請求項の数 1 (全20頁)

(21)出願番号	特願2019-164857(P2019-164857)	(73)特許権者	000004260
(22)出願日	令和1年9月10日(2019.9.10)		株式会社デンソー
(65)公開番号	特開2021-44925(P2021-44925A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43)公開日	令和3年3月18日(2021.3.18)	(74)代理人	100106149
審査請求日	令和3年8月5日(2021.8.5)		弁理士 矢作 和行
		(74)代理人	100121991
			弁理士 野々部 泰平
		(74)代理人	100145595
			弁理士 久保 貴則
		(72)発明者	一条 弘洋
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内
		(72)発明者	山平 優
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式
			会社デンソー内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電力変換装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1電極(541)と第2電極(542)を備える複数の第1スイッチ(521、522)と、前記第1電極同士を接続する第1内部バスバ(531)と、前記第2電極同士を接続する第2内部バスバ(532)と、複数の前記第1スイッチ、前記第1内部バスバ、および、前記第2内部バスバを被覆する第1樹脂部材(610a)と、を備える第1モジュール(620)と、

第3電極(543)と第4電極(544)を備える複数の第2スイッチ(523、524)と、前記第3電極同士を接続する第3内部バスバ(533)と、前記第4電極同士を接続する第4内部バスバ(534)と、複数の前記第2スイッチ、前記第3内部バスバ、および、前記第4内部バスバを被覆する第2樹脂部材(610b)と、を備える前記第1モジュールと並ぶ第2モジュール(630)と、

前記第1内部バスバにおける前記第1樹脂部材から露出された部位に接続される第1給電バスバ(301)と、

前記第4内部バスバにおける前記第2樹脂部材から露出された部位に接続される第2給電バスバ(302)と、

前記第1給電バスバと前記第2給電バスバそれぞれに接続される電極を備えるコンデンサ(310)と、を有し、

前記第1給電バスバは前記第1モジュールと前記第2モジュールの並ぶ並び方向に直交する直交方向に貫通する第1開口部(341、342、343)と、前記第1樹脂部材か

ら露出された前記第 1 内部バスバの一部に接続される第 1 給電部（3 2 2）と、を有し、
前記第 2 給電バスバは前記直交方向に貫通する第 2 開口部（3 4 4，3 4 5，3 4 6）
と、前記第 2 樹脂部材から露出された前記第 4 内部バスバの一部に接続される第 2 給電部
（3 3 2）と、を有し、

前記第 2 内部バスバの一部が前記直交方向に延びる態様で前記第 1 樹脂部材から露出さ
れ、

前記第 3 内部バスバの一部が前記直交方向に延びる態様で前記第 2 樹脂部材から露出さ
れ、

前記第 2 内部バスバの一部と前記第 3 内部バスバの一部のうちの少なくとも一方が、前
記第 2 内部バスバの一部と前記第 3 内部バスバの一部のうちの他方に向かって延びること
で前記第 2 内部バスバの一部と前記第 3 内部バスバの一部とが直接接合され、

10

前記第 2 内部バスバの一部と前記第 3 内部バスバの一部とが前記第 1 給電部と前記第 2
給電部よりも前記並び方向と前記直交方向それぞれに直交する横方向で前記コンデンサ側
に位置し、

前記第 2 内部バスバの一部と前記第 3 内部バスバの一部とが前記第 1 開口部と前記第 2
開口部それぞれに通され、

前記第 2 開口部の前記並び方向に関する一端と他端との間の距離が、前記並び方向に関
する前記第 1 給電部と前記第 2 給電部との間の距離よりも短い電力変換装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0 0 0 1】

本明細書に記載の開示は、電力変換装置に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

特許文献 1 には複数の半導体装置の積層された半導体モジュールが開示されている。複
数の半導体装置それぞれは半導体チップと、半導体チップを封止する封止樹脂と、封止樹
脂の内部で半導体チップに接続され、封止樹脂の内部から外部に突出する出力端子と、を
有している。

【0 0 0 3】

複数の半導体装置は積層方向に一行に配列されている。複数の半導体装置それぞれに備
えられる出力端子は積層方向に沿って一行に配列されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【文献】特開 2 0 1 6 - 1 5 7 8 5 0 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

特許文献 1 に記載の半導体モジュールでは、出力端子それぞれが積層方向に並んでいる
。積層方向に隣合って並ぶ 2 つの半導体装置のうちの一方の出力端子と他方の出力端子と
が出力配線を介して接続されている。そのためにこの出力配線の分 2 つの半導体装置の間
のインダクタンス成分が増加する虞がある。

40

【0 0 0 6】

そこで本明細書に記載の開示は、第 1 モジュールと第 2 モジュールとの間のインダク
タンス成分の増加が抑制された電力変換装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 7】

開示の 1 つは、

第 1 電極（5 4 1）と第 2 電極（5 4 2）を備える複数の第 1 スイッチ（5 2 1，5 2
2）と、第 1 電極同士を接続する第 1 内部バスバ（5 3 1）と、第 2 電極同士を接続する

50

第2内部バスバ(532)と、複数の第1スイッチ、第1内部バスバ、および、第2内部バスバを被覆する第1樹脂部材(610a)と、を備える第1モジュール(620)と、第3電極(543)と第4電極(544)を備える複数の第2スイッチ(523、524)と、第3電極同士を接続する第3内部バスバ(533)と、第4電極同士を接続する第4内部バスバ(534)と、複数の第2スイッチ、第3内部バスバ、および、第4内部バスバを被覆する第2樹脂部材(610b)と、を備える第1モジュールと並ぶ第2モジュール(630)と、

第1内部バスバにおける第1樹脂部材から露出された部位に接続される第1給電バスバ(301)と、

第4内部バスバにおける第2樹脂部材から露出された部位に接続される第2給電バスバ(302)と、

第1給電バスバと第2給電バスバそれぞれに接続される電極を備えるコンデンサ(310)と、を有し、

第1給電バスバは第1モジュールと第2モジュールの並ぶ並び方向に直交する直交方向に貫通する第1開口部(341、342、343)と、第1樹脂部材から露出された第1内部バスバの一部に接続される第1給電部(322)と、を有し、

第2給電バスバは直交方向に貫通する第2開口部(344、345、346)と、第2樹脂部材から露出された第4内部バスバの一部に接続される第2給電部(332)と、を有し、

第2内部バスバの一部が直交方向に延びる態様で第1樹脂部材から露出され、

第3内部バスバの一部が直交方向に延びる態様で第2樹脂部材から露出され、

第2内部バスバの一部と第3内部バスバの一部のうちの少なくとも一方が、第2内部バスバの一部と第3内部バスバの一部のうちの他方に向かって延びることで第2内部バスバの一部と第3内部バスバの一部とが直接接合され、

第2内部バスバの一部と第3内部バスバの一部とが第1給電部と第2給電部よりも並び方向と直交方向それぞれに直交する横方向でコンデンサ側に位置し、

第2内部バスバの一部と第3内部バスバの一部とが第1開口部と第2開口部それぞれに通され、

第2開口部の並び方向に関する一端と他端との間の距離が、並び方向に関する第1給電部と第2給電部との間の距離よりも短い電力変換装置。

【0008】

このように本開示では第1モジュール(620)の第1樹脂部材(610a)から露出された第2内部バスバ(532)と第2モジュール(630)の第2樹脂部材(610b)から露出された第3内部バスバ(533)とが直接接合されている。そのために第2内部バスバ(532)と第3内部バスバ(533)とが例えば導電部材などの介在物を介して間接的に接合される構成と比較して、第1モジュール(620)と第2モジュール(630)との間のインダクタンス成分の増加が抑制されやすくなっている。

【0009】

なお、上記の括弧内の参照番号は、後述の実施形態に記載の構成との対応関係を示すものに過ぎず、技術的範囲を何ら制限するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】 車載システムを示す回路図である。

【図2】 ケースにパワーモジュールの収納された収納形態を示す平面図である。

【図3】 パワーモジュールを示す平面図である。

【図4】 パワーモジュールに出力バスバの接続された状態を示す平面図である。

【図5】 パワーモジュールに第1給電バスバの接続された状態を示す平面図である。

【図6】 パワーモジュールに第2給電バスバの接続された状態を示す平面図である。

【図7】 図2に示すV I I I - V I I I 線に沿ったパワーモジュールの断面図である。

【図8】 図2に示すV I I I - V I I I 線に沿ったパワーモジュールの断面図である。

10

20

30

40

50

【図 9】図 2 に示す I X - I X 線に沿ったパワーモジュールの断面図である。

【図 10】貫通孔の変形例を説明するための平面図である。

【図 11】パワーモジュールの変形例を説明するための断面図である。

【図 12】パワーモジュールの変形例を説明するための断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、実施形態を図に基づいて説明する。

【0012】

(第 1 実施形態)

まず、図 1 に基づいて電力変換装置 300 の設けられる車載システム 100 を説明する。この車載システム 100 は電気自動車用のシステムを構成している。車載システム 100 はバッテリー 200、電力変換装置 300、および、モータ 400 を有する。

10

【0013】

また車載システム 100 は図示しない複数の ECU を有する。これら複数の ECU はバス配線を介して相互に信号を送受信している。複数の ECU は強調して電気自動車を制御している。複数の ECU の制御により、バッテリー 200 の SOC に応じたモータ 400 の回生と力行が制御される。SOC は state of charge の略である。ECU は electronic control unit の略である。

【0014】

バッテリー 200 は複数の二次電池を有する。これら複数の二次電池は直列接続された電池スタックを構成している。この電池スタックの SOC がバッテリー 200 の SOC に相当する。二次電池としてはリチウムイオン二次電池、ニッケル水素二次電池、および、有機ラジカル電池などを採用することができる。

20

【0015】

電力変換装置 300 はインバータ 500 を有する。インバータ 500 として電力変換装置 300 はバッテリー 200 とモータ 400 との間の電力変換を行う。電力変換装置 300 はバッテリー 200 の直流電力を交流電力に変換する。電力変換装置 300 はモータ 400 の発電（回生）によって生成された交流電力を直流電力に変換する。

【0016】

モータ 400 は図示しない電気自動車の出力軸に連結されている。モータ 400 の回転エネルギーは出力軸を介して電気自動車の走行輪に伝達される。逆に、走行輪の回転エネルギーは出力軸を介してモータ 400 に伝達される。

30

【0017】

モータ 400 は電力変換装置 300 から供給される交流電力によって力行する。これにより走行輪への推進力の付与が成される。またモータ 400 は走行輪から伝達される回転エネルギーによって回生する。この回生によって発生した交流電力は、電力変換装置 300 によって直流電力に変換される。この直流電力がバッテリー 200 に供給される。また直流電力は電気自動車に搭載された各種電気負荷にも供給される。

【0018】

<インバータ>

40

インバータ 500 はコンデンサ 310 とスイッチ群 510 を有する。バッテリー 200 に第 1 給電バスバ 301 と第 2 給電バスバ 302 とが接続されている。第 1 給電バスバ 301 と第 2 給電バスバ 302 との間にコンデンサ 310 とスイッチ群 510 が並列接続されている。スイッチ群 510 とモータ 400 とが出力バスバ 440 を介して接続されている。

【0019】

モータ 400 を力行する場合、ECU からの制御信号によってスイッチ群 510 の備えるハイサイドスイッチとローサイドスイッチそれぞれが PWM 制御される。これによりインバータ 500 で 3 相交流が生成される。モータ 400 が発電（回生）する場合、ECU は例えば制御信号の出力を停止する。これによりモータ 400 の発電によって生成された交流電力が 3 相のスイッチ群 510 の備えるダイオードを通る。この結果、交流電力が直

50

流電力に変換される。

【0020】

本実施形態では、スイッチ群510に含まれるスイッチとしてnチャネル型のIGBTを採用している。ただしこれらスイッチとしては、IGBTではなくMOSFETを採用することもできる。スイッチとしてMOSFETを採用する場合、上記のダイオードはなくともよい。

【0021】

これらスイッチは、Siなどの半導体、および、SiCなどのワイドギャップ半導体によって製造することができる。半導体素子の構成材料としては特に限定されない。

【0022】

スイッチ群510はU相ハイサイドスイッチ511、U相ローサイドスイッチ512、V相ハイサイドスイッチ513、V相ローサイドスイッチ514、W相ハイサイドスイッチ515、および、W相ローサイドスイッチ516を有する。これらのスイッチそれぞれは並列接続された2つのスイッチを有する。

【0023】

U相ハイサイドスイッチ511、V相ハイサイドスイッチ513、および、W相ハイサイドスイッチ515それぞれはスイッチとして、第1ハイサイドスイッチ521と第2ハイサイドスイッチ522を有する。またU相ハイサイドスイッチ511、V相ハイサイドスイッチ513、および、W相ハイサイドスイッチ515それぞれは第1ハイサイドダイオード521aと第2ハイサイドダイオード522aを有する。

【0024】

第1ハイサイドスイッチ521のコレクタ電極である第1コレクタ電極541に第1ハイサイドダイオード521aのカソード電極が接続されている。第1ハイサイドスイッチ521のエミッタ電極である第1エミッタ電極542に第1ハイサイドダイオード521aのアノード電極が接続されている。これにより第1ハイサイドスイッチ521に第1ハイサイドダイオード521aが逆並列接続されている。

【0025】

第2ハイサイドスイッチ522の第1コレクタ電極541に第2ハイサイドダイオード522aのカソード電極が接続されている。第2ハイサイドスイッチ522の第1エミッタ電極542に第2ハイサイドダイオード522aのアノード電極が接続されている。これにより第2ハイサイドスイッチ522に第2ハイサイドダイオード522aが逆並列接続されている。第1ハイサイドスイッチ521および第2ハイサイドスイッチ522は第1スイッチに相当する。第1コレクタ電極541は第1電極に相当する。第1エミッタ電極542は第2電極に相当する。

【0026】

U相ローサイドスイッチ512、V相ローサイドスイッチ514、および、W相ローサイドスイッチ516それぞれはスイッチとして、第1ローサイドスイッチ523と第2ローサイドスイッチ524を有する。またU相ローサイドスイッチ512、V相ローサイドスイッチ514、および、W相ローサイドスイッチ516それぞれは第1ローサイドダイオード523aと第2ローサイドダイオード524aを有する。

【0027】

第1ローサイドスイッチ523のコレクタ電極である第2コレクタ電極543に第1ローサイドダイオード523aのカソード電極が接続されている。第1ローサイドスイッチ523のエミッタ電極である第2エミッタ電極544に第1ローサイドダイオード523aのアノード電極が接続されている。これにより第1ローサイドスイッチ523に第1ローサイドダイオード523aが逆並列接続されている。

【0028】

第2ローサイドスイッチ524の第2コレクタ電極543に第2ローサイドダイオード524aのカソード電極が接続されている。第2ローサイドスイッチ524の第2エミッタ電極544に第2ローサイドダイオード524aのアノード電極が接続されている。こ

10

20

30

40

50

れにより第2ローサイドスイッチ524に第2ローサイドダイオード524aが逆並列接続されている。第1ローサイドスイッチ523および第2ローサイドスイッチ524は第2スイッチに相当する。第2コレクタ電極543は第3電極に相当する。第2エミッタ電極544は第4電極に相当する。

【0029】

＜第1モジュール＞

第1ハイサイドスイッチ521、第1ハイサイドダイオード521a、第2ハイサイドスイッチ522、および、第2ハイサイドダイオード522aは第1樹脂部材610aに被覆されてスイッチモジュール600として第1モジュール620を構成している。

【0030】

第1モジュール620の第1樹脂部材610aの内部で第1ハイサイドスイッチ521の第1コレクタ電極541と第2ハイサイドスイッチ522の第1コレクタ電極541とが第1内部バスバ531を介して接続されている。第1ハイサイドスイッチ521の第1エミッタ電極542と第2ハイサイドスイッチ522の第1エミッタ電極542とが第2内部バスバ532を介して接続されている。第1樹脂部材610aの内部で第1内部バスバ531と第2内部バスバ532を介して第1ハイサイドスイッチ521と第2ハイサイドスイッチ522とが並列接続されている。

【0031】

第1モジュール620の第1樹脂部材610aから第1内部バスバ531の一部と第2内部バスバ532の一部が露出されている。第1樹脂部材610aから露出された第1内部バスバ531の一部は第1主端子622として第1給電バスバ301に接続されている。第1樹脂部材610aから第2内部バスバ532の一部が第1出力端子621および第1接続端子623としてそれぞれ露出されている。

【0032】

＜第2モジュール＞

第1ローサイドスイッチ523、第1ローサイドダイオード523a、第2ローサイドスイッチ524、および、第2ローサイドダイオード524aは第2樹脂部材610bに被覆されてスイッチモジュール600として第2モジュール630を構成している。

【0033】

第2モジュール630の第2樹脂部材610bの内部で第1ローサイドスイッチ523の第2コレクタ電極543と第2ローサイドスイッチ524の第2コレクタ電極543とが第3内部バスバ533を介して接続されている。第1ローサイドスイッチ523の第2エミッタ電極544と第2ローサイドスイッチ524の第2エミッタ電極544とが第4内部バスバ534を介して接続されている。第2樹脂部材610bの内部で第3内部バスバ533と第4内部バスバ534を介して第1ローサイドスイッチ523と第2ローサイドスイッチ524とが並列接続されている。

【0034】

第2モジュール630の第2樹脂部材610bから第3内部バスバ533の一部と第4内部バスバ534の一部が露出されている。第2樹脂部材610bから第3内部バスバ533の一部が第2出力端子631および第2接続端子633としてそれぞれ露出されている。第2樹脂部材610bから露出された第4内部バスバ534の一部は第2主端子632として第2給電バスバ302に接続されている。

【0035】

＜第1モジュールと第2モジュール＞

上記したように第1モジュール620の第1樹脂部材610aから第1出力端子621、第1主端子622、および、第1接続端子623が露出されている。第2モジュール630の第2樹脂部材610bから第2出力端子631、第2主端子632、および、第2接続端子633が露出されている。

【0036】

図1に示すように第1出力端子621と第2出力端子631とが接続されている。第1

10

20

30

40

50

接続端子 6 2 3 と第 2 接続端子 6 3 3 とが接続されている。第 1 主端子 6 2 2 が第 1 給電バスバ 3 0 1 に接続されている。第 2 主端子 6 3 2 が第 2 給電バスバ 3 0 2 に接続されている。これによって第 1 モジュール 6 2 0 と第 2 モジュール 6 3 0 とが第 1 給電バスバ 3 0 1 と第 2 給電バスバ 3 0 2 の間で直列接続されている。

【 0 0 3 7 】

第 1 給電バスバ 3 0 1 はコンデンサ 3 1 0 の一方の電極に接続されている。第 2 給電バスバ 3 0 2 はコンデンサ 3 1 0 の他方の電極に接続されている。これによってコンデンサ 3 1 0 と第 1 モジュール 6 2 0 と第 2 モジュール 6 3 0 との間で閉ループが形成されている。

【 0 0 3 8 】

また第 1 出力端子 6 2 1 に出力バスバ 4 4 0 が接続されている。出力バスバ 4 4 0 を介して第 1 出力端子 6 2 1 はモータ 4 0 0 のステータコイルに接続されている。なお出力バスバ 4 4 0 は第 2 出力端子 6 3 1 に接続されていてもよい。

【 0 0 3 9 】

以下において U 相ハイサイドスイッチ 5 1 1 を備える第 1 モジュール 6 2 0 を第 1 U 相モジュール 6 0 1 と示す。V 相ハイサイドスイッチ 5 1 3 を備える第 1 モジュール 6 2 0 を第 1 V 相モジュール 6 0 3 と示す。W 相ハイサイドスイッチ 5 1 5 を備える第 1 モジュール 6 2 0 を第 1 W 相モジュール 6 0 5 と示す。

【 0 0 4 0 】

U 相ローサイドスイッチ 5 1 2 を備える第 2 モジュール 6 3 0 を第 2 U 相モジュール 6 0 2 と示す。V 相ローサイドスイッチ 5 1 4 を備える第 2 モジュール 6 3 0 を第 2 V 相モジュール 6 0 4 と示す。W 相ローサイドスイッチ 5 1 6 を備える第 2 モジュール 6 3 0 を第 2 W 相モジュール 6 0 6 と示す。

【 0 0 4 1 】

U 相ステータコイルに接続される出力バスバ 4 4 0 を U 相バスバ 4 1 0 と示す。V 相ステータコイルに接続される出力バスバ 4 4 0 を V 相バスバ 4 2 0 と示す。W 相ステータコイルに接続される出力バスバ 4 4 0 を W 相バスバ 4 3 0 と示す。

【 0 0 4 2 】

第 1 U 相モジュール 6 0 1 の第 1 出力端子 6 2 1 が U 相バスバ 4 1 0 を介してモータ 4 0 0 の U 相ステータコイルに接続されている。

【 0 0 4 3 】

第 1 V 相モジュール 6 0 3 の第 1 出力端子 6 2 1 が V 相バスバ 4 2 0 を介してモータ 4 0 0 の V 相ステータコイルに接続されている。

【 0 0 4 4 】

第 1 W 相モジュール 6 0 5 の第 1 出力端子 6 2 1 が W 相バスバ 4 3 0 を介してモータ 4 0 0 の W 相ステータコイルに接続されている。

【 0 0 4 5 】

＜電力変換装置の構成＞

次に、電力変換装置 3 0 0 の構成を説明する。以下において直交の関係にある 3 方向を x 方向、y 方向、z 方向とする。x 方向は並び方向に相当する。y 方向は横方向に相当する。z 方向は直交方向に相当する。

【 0 0 4 6 】

電力変換装置 3 0 0 はこれまでに説明した回路の構成要素の他に冷却器 6 4 0、コンデンサケース 7 0 0、および、ケース 8 0 0 を有する。

【 0 0 4 7 】

インバータ 5 0 0 は複数のスイッチモジュール 6 0 0 を有する。冷却器 6 4 0 はこれらのスイッチモジュール 6 0 0 を収納しつつ、冷却する機能を果たす。複数のスイッチモジュール 6 0 0 は冷却器 6 4 0 に収納されてパワーモジュール 9 0 0 を構成している。

【 0 0 4 8 】

コンデンサケース 7 0 0 はコンデンサ 3 1 0 を収納する機能を果たす。それとともにコ

10

20

30

40

50

ンデンサケース 700 は第 1 給電バスバ 301 と第 2 給電バスバ 302 を支持する機能を果たす。ケース 800 はコンデンサケース 700 とパワーモジュール 900 を収納する機能を果たしている。

【0049】

図 2 に示すようにケース 800 は z 方向に厚さの薄い底部 801 と、底部 801 の内底面 802 の縁部から z 方向に環状に起立した側部 803 と、を有する。側部 803 は x 方向で互いに離間して対向する第 1 側壁 804 と第 3 側壁 806、および、y 方向で互いに離間して対向する第 2 側壁 805 と第 4 側壁 807 を有する。第 1 側壁 804、第 2 側壁 805、第 3 側壁 806、第 4 側壁 807 は z 方向に周方向で順に環状に連結されている。底部 801 と側部 803 によって区画された収納空間にコンデンサケース 700 とパワーモジュール 900 が収納されている。

10

【0050】

<パワーモジュール>

パワーモジュール 900 は複数のスイッチモジュール 600 と冷却器 640 を有する。図 3 および図 7 に示すようにスイッチモジュール 600 の樹脂部材は x 方向の厚さの薄い扁材形状を成している。樹脂部材は x 方向に離間して並ぶ第 1 主面 611 と第 2 主面 612、y 方向に離間して並ぶ第 1 側面 613 と第 2 側面 614、および、z 方向に離間して並ぶ上面 615 と下面 616 を有する。

【0051】

図 3 に示すように第 1 モジュール 620 の上面 615 から、上記した第 1 出力端子 621、第 1 主端子 622、および、第 1 接続端子 623 それぞれの先端が露出されている。第 1 出力端子 621、第 1 主端子 622、および、第 1 接続端子 623 は第 1 側面 613 から第 2 側面 614 に向かって順に y 方向に並んでいる。

20

【0052】

第 2 モジュール 630 の上面 615 から、上記した第 2 出力端子 631、第 2 主端子 632、および、第 2 接続端子 633 それぞれの先端が露出されている。第 2 出力端子 631、第 2 主端子 632、および、第 2 接続端子 633 は第 1 側面 613 から第 2 側面 614 に向かって順に y 方向に並んでいる。

【0053】

冷却器 640 は図 2～図 6 に示すように供給管 641、排出管 642、および、複数の中継管 643 を有する。供給管 641 と排出管 642 は複数の中継管 643 を介して連結されている。供給管 641 に冷媒が供給される。この冷媒は複数の中継管 643 を介して供給管 641 から排出管 642 へと流れる。供給管 641 における外部から冷媒の供給される供給口 641a と、排出管 642 における中継管 643 から供給された冷媒を外部に排出する排出口 642a とは y 方向で離間して並んでいる。

30

【0054】

供給管 641 と排出管 642 は x 方向に延びている。供給管 641 と排出管 642 は y 方向で離間している。複数の中継管 643 それぞれは供給管 641 から排出管 642 に向かって y 方向に沿って延びている。複数の中継管 643 は x 方向に離間している。隣合う 2 つの中継管 643 の間に空隙が構成されている。冷却器 640 には計 6 個の空隙が構成されている。これら 6 個の空隙それぞれに第 1 U 相モジュール 601～第 2 W 相モジュール 606 が個別に設けられている。これによりパワーモジュール 900 が構成されている。

40

【0055】

図 3 に示すようにスイッチモジュール 600 それぞれは、第 2 主面 612 が供給口 641a および排出口 642a 側に位置するよう空隙にそれぞれ備えられている。また、スイッチモジュール 600 それぞれは、第 1 側面 613 が供給管 641 側に位置し、第 2 側面 614 が排出管 642 側に位置するよう空隙にそれぞれ備えられている。

【0056】

そのために第 1 モジュール 620 から露出される第 1 出力端子 621、第 1 主端子 622、および、第 1 接続端子 623 は供給管 641 から排出管 642 に向かって順に並んで

50

いる。第2モジュール630から排出される第2出力端子631、第2主端子632、および、第2接続端子633は供給管641から排出管642に向かって順に並んでいる。

【0057】

これら6つのスイッチモジュール600それぞれの主面が中継管643と接触している。図示しないパネ体から付与される付勢力によってスイッチモジュール600と中継管643との接触面積が増大されている。これによって6つのスイッチモジュール600それぞれで発生した熱が中継管643を介して冷媒に放熱可能になっている。

【0058】

なお供給口641aおよび排出口642aから離間する態様で、第1U相モジュール601、第2U相モジュール602、第1V相モジュール603、第2V相モジュール604、第1W相モジュール605、第2W相モジュール606の順に並んでいる。

【0059】

<出力端子>

図7に示すように第1出力端子621は第1基部621aと、第1中継部621bと、第1延伸部位621cと、を備える。第1基部621aは上面615からz方向に離れる態様で第1樹脂部材610aから突出して延びている。第1中継部621bは第1基部621aの端からx方向に供給口641aおよび排出口642aから離れる態様で延びている。第1延伸部位621cは第1中継部621bの端からz方向に上面615から離れる態様で延びている。

【0060】

第2出力端子631は第2基部631aと、第2中継部631bと、第2延伸部位631cと、を備える。第2基部631aは上面615からz方向に離れる態様で第2樹脂部材610bから突出して延びている。第2中継部631bは第2基部631aの端からx方向に供給口641aおよび排出口642a側に向かって延びている。第2延伸部位631cは第2中継部631bの端からz方向に上面615から離れる態様で延びている。

【0061】

第1基部621aと第2基部631aとがx方向で離間して対向している。第1延伸部位621cの供給口641aおよび排出口642a側からx方向に離れた第1端面621dと第2延伸部位631cの供給口641aおよび排出口642a側の第2端面631dとがx方向で近接して対向している。第1端面621dと第2端面631dとがレーザー溶接などによって接合されている。これによって第1出力端子621と第2出力端子631とが直接接合されている。

【0062】

また図4に示すように第1出力端子621には第2出力端子631のほかに出力バスバ440が接続されている。出力バスバ440はx方向の厚さの薄い扁平形状を成す導電性の金属板である。図7に示すように出力バスバ440のバスバ主面440aと第1出力端子621の第1端面621dの裏側の出力面621eとがx方向で対向している。バスバ主面440aと出力面621eとがレーザー溶接などによって接合されている。

【0063】

これによって第1U相モジュール601の第1出力端子621にU相バスバ410が、第1V相モジュール603の第1出力端子621にV相バスバ420が、第1W相モジュール605の第1出力端子621にW相バスバ430が直接接合されている。

【0064】

<主端子>

図8に示すように第1主端子622は第1モジュール620の上面615からz方向に離れる態様で第1樹脂部材610aから突出して延びている。第2主端子632は第2モジュール630の上面615からz方向に離れる態様で第2樹脂部材610bから突出して延びている。第1主端子622と第2主端子632がx方向で離間して対向している。

【0065】

<接続端子>

図 9 に示すように第 1 接続端子 6 2 3 は第 3 基部 6 2 3 a と、第 3 中継部 6 2 3 b と、第 3 延伸部位 6 2 3 c と、を有する。第 3 基部 6 2 3 a は上面 6 1 5 から z 方向に離れる態様で第 1 樹脂部材 6 1 0 a から突出して延びている。第 3 中継部 6 2 3 b は第 3 基部 6 2 3 a の端から x 方向に供給口 6 4 1 a および排出口 6 4 2 a から離れる態様で延びている。第 3 延伸部位 6 2 3 c は第 3 中継部 6 2 3 b の端から z 方向に上面 6 1 5 から離れる態様で延びている。

【 0 0 6 6 】

第 2 接続端子 6 3 3 は第 4 基部 6 3 3 a と、第 4 中継部 6 3 3 b と、第 4 延伸部位 6 3 3 c と、を有する。第 4 基部 6 3 3 a は上面 6 1 5 から z 方向に離れる態様で第 2 樹脂部材 6 1 0 b から突出して延びている。第 4 中継部 6 3 3 b は第 4 基部 6 3 3 a の端から x 方向に供給口 6 4 1 a および排出口 6 4 2 a 側に向かって延びている。第 4 延伸部位 6 3 3 c は第 4 中継部 6 3 3 b の端から z 方向に上面 6 1 5 から離れる態様で延びている。

【 0 0 6 7 】

第 3 基部 6 2 3 a と第 4 基部 6 3 3 a とが x 方向で離間して対向している。第 3 延伸部位 6 2 3 c の、供給口 6 4 1 a および排出口 6 4 2 a 側から x 方向に離れた第 3 端面 6 2 3 d と、第 4 延伸部位 6 3 3 c の、供給口 6 4 1 a および排出口 6 4 2 a 側の第 4 端面 6 3 3 d とが x 方向で近接して対向している。第 3 端面 6 2 3 d と第 4 端面 6 3 3 d とがレーザー溶接などによって接合されている。これによって第 1 接続端子 6 2 3 と第 2 接続端子 6 3 3 とが直接接合されている。

【 0 0 6 8 】

< コンデンサケースとバスバ >

コンデンサケース 7 0 0 は絶縁性の樹脂材料から成る。上記したようにコンデンサケース 7 0 0 にコンデンサ 3 1 0 が収納されている。図 2 に示すようにコンデンサケース 7 0 0 から、コンデンサ 3 1 0 の備える 2 つの電極のうちの一方に接続された第 1 給電バスバ 3 0 1 と、他方に接続された第 2 給電バスバ 3 0 2 それぞれの一部が露出されている。コンデンサ 3 1 0、第 1 給電バスバ 3 0 1、および、第 2 給電バスバ 3 0 2 それぞれはコンデンサケース 7 0 0 に図示しない被覆樹脂によって樹脂封止されている。

【 0 0 6 9 】

< ケースの収納形態 >

上記したようにケース 8 0 0 はコンデンサケース 7 0 0 とパワーモジュール 9 0 0 を収納する機能を果たしている。図 2 に示すようにケース 8 0 0 の収納空間において、パワーモジュール 9 0 0 とコンデンサケース 7 0 0 とが y 方向で並んでいる。コンデンサケース 7 0 0 はパワーモジュール 9 0 0 よりも第 2 側壁 8 0 5 側に位置している。

【 0 0 7 0 】

第 1 給電バスバ 3 0 1 と第 2 給電バスバ 3 0 2 それぞれはコンデンサケース 7 0 0 から y 方向に第 4 側壁 8 0 7 に向かって露出されている。上記したように出力バスバ 4 4 0 が第 1 出力端子 6 2 1 に直接接合されている。出力バスバ 4 4 0 は第 4 側壁 8 0 7 側に延びてコンデンサケース 7 0 0 から y 方向に露出されている。上記したように供給管 6 4 1 と排出管 6 4 2 それぞれは x 方向に延びている。供給管 6 4 1 と排出管 6 4 2 それぞれは第 3 側壁 8 0 6 から露出されている。

【 0 0 7 1 】

< 第 1 給電バスバ >

第 1 給電バスバ 3 0 1 は導電性の金属板をプレス加工することで製造される。図 5 および図 8 に示すように第 1 給電バスバ 3 0 1 は z 方向に厚さの薄い第 1 主部 3 2 1 と第 1 主部 3 2 1 から z 方向に起立した x 方向に厚さの薄い第 1 給電部 3 2 2 を有する。以下に第 1 主部 3 2 1 について細分化して説明する。

【 0 0 7 2 】

図 9 に示すように第 1 主部 3 2 1 は z 方向に並ぶ第 1 外面 3 2 1 c と第 1 内面 3 2 1 d を備えた扁平形状を成している。第 1 主部 3 2 1 は上記したコンデンサ 3 1 0 の一方の電極に接続されている。図 2 に示すように第 1 主部 3 2 1 はコンデンサケース 7 0 0 から y

10

20

30

40

50

方向に第4側壁807側に向かって延びている。図2および図5に示すように第1主部321の第4側壁807側の縁の第1縁部321eがy方向において主端子と出力端子の間に位置している。

【0073】

第1主部321は図5～図9に示すように第1外面321cと第1内面321dを貫く3つの貫通孔を備える第1導電部321aと、これら貫通孔それぞれの第3側壁806側の縁からx方向に離れるように延びる第2導電部321bを有する。第1導電部321aがコンデンサ310の一方の電極に接続されている。上記した3つの貫通孔をそれぞれ区別して第1貫通孔341、第2貫通孔342、第3貫通孔343と示す。3つの貫通孔は第1貫通孔341、第2貫通孔342、第3貫通孔343の順に第3側壁806から第1側壁804に向かって並んでいる。第1導電部321aと第2導電部321bとの境界を破線で示す。第1貫通孔341、第2貫通孔342、および、第3貫通孔343は第1開口部に相当する。

10

【0074】

第1給電部322は図8に示すように第1主部321の第2導電部321bの第1側壁804側の端に連結されて、第2導電部321bから離れるようにz方向に延びている。図8において第2導電部321bと第1給電部322との境界を一点鎖線で示す。

【0075】

<第2給電バスバ>

第2給電バスバ302も同様に導電性の金属板をプレス加工することで製造される。図6および図8に示すように第2給電バスバ302はz方向に厚みの薄い第2主部331と第2主部331からz方向に起立したx方向に厚さの薄い第2給電部332を有する。以下に第2主部331について細分化して説明する。

20

【0076】

図9に示すように第2主部331はz方向に並ぶ第2外面331dと第2内面331eを備えた扁平形状を成している。第2主部331は上記したコンデンサ310の他方の電極に接続されている。図2に示すように第2主部331はコンデンサケース700からy方向に第4側壁807側に向かって延びている。図2および図6に示すように第2主部331の第4側壁807側の縁の第2縁部331fがy方向における接続端子と主端子の間に位置している。

30

【0077】

第2主部331は図6および図8に示すように第3導電部331aと、第4導電部331bと、第5導電部331cと、を有する。第3導電部331aはコンデンサ310の他方の電極に接続されている。第3導電部331aは3つの貫通孔を備えている。第4導電部331bは第3導電部331aの第2縁部331fからy方向に離れるように延びている。第5導電部331cは第4導電部331bの第1側壁804側からx方向に離れるように延びている。

【0078】

上記した3つの貫通孔は図6および図9に示すように第3導電部331aの第2外面331dと第2内面331eを貫いている。これら3つの貫通孔をそれぞれ区別して第4貫通孔344、第5貫通孔345、第6貫通孔346と示す。3つの貫通孔は第4貫通孔344、第5貫通孔345、第6貫通孔346の順に第3側壁806側から第1側壁804側に向かって並んでいる。第4貫通孔344、第5貫通孔345、および、第6貫通孔346は第2開口部に相当する。

40

【0079】

図6に示すように第3導電部331aの第2縁部331fからy方向に離れるように3つの第4導電部331bそれぞれが延びている。第4導電部331bの第1側壁804側の端から第5導電部331cがx方向に離れるように延びている。図6において第3導電部331aと第4導電部331bとの境界を二点鎖線で示し、第4導電部331bと第5導電部331cとの境界を破線で示す。なお、3つの第4導電部331bそれぞれと端子

50

との位置関係については後で詳説する。

【0080】

図8に示すように第2給電部332は第5導電部331cの第1側壁804側の端に連結されて、第5導電部331cから離れるようにz方向に延びている。図8において第5導電部331cと第1給電部322との境界を一点鎖線で示す。

【0081】

＜給電バスバと端子＞

図2および図9に示すように第1給電バスバ301は第1内面321dがスイッチモジュール600の上面615と、排出管642それぞれにz方向で対向する態様でケース800の開口側に設けられている。

【0082】

図5～図9に示すように第1導電部321aに形成された3つの貫通孔それぞれに第1接続端子623の第3延伸部位623cと、第2接続端子633の第4延伸部位633cと、第1主端子622と、第2主端子632とが通されている。

【0083】

具体的には第1貫通孔341から、第1U相モジュール601の第1接続端子623の第3延伸部位623cおよび第1主端子622と、第2U相モジュール602の第2接続端子633の第4延伸部位633cおよび第2主端子632が露出されている。第3延伸部位623cと第4延伸部位633cとが直接接合されている。第1U相モジュール601の第1主端子622と第2U相モジュール602の第2主端子632とがx方向で離間して対向している。

【0084】

第2貫通孔342から、第1V相モジュール603の第1接続端子623の第3延伸部位623cおよび第1主端子622と、第2V相モジュール604の第2接続端子633の第4延伸部位633cおよび第2主端子632が露出されている。第3延伸部位623cと第4延伸部位633cとが直接接合されている。第1V相モジュール603の第1主端子622と第2V相モジュール604の第2主端子632とがx方向で離間して対向している。

【0085】

第3貫通孔343から、第1W相モジュール605の第1接続端子623の第3延伸部位623cおよび第1主端子622と、第2W相モジュール606の第2接続端子633の第4延伸部位633cおよび第2主端子632が露出されている。第3延伸部位623cと第4延伸部位633cとが直接接合されている。第1W相モジュール605の第1主端子622と第2W相モジュール606の第2主端子632とがx方向で離間して対向している。

【0086】

図2および図9に示すように第2給電バスバ302は、第2内面331eが第1給電バスバ301の第1外面321cにz方向で対向する態様でケース800の開口側に設けられている。第1外面321cと第2内面331eとの間には図示しない絶縁板が設けられている。絶縁板によって第1給電バスバ301と第2給電バスバ302の絶縁性が保たれている。図2に示すように第2給電バスバ302の第2縁部331fは、第1給電バスバ301の第1縁部321eよりも第2側壁805側に位置している。

【0087】

図6および図9に示すように第3導電部331aに形成された3つの貫通孔それぞれは第1導電部321aに形成された3つの貫通孔それぞれとz方向で連通している。具体的に言えば、第4貫通孔344は第1貫通孔341とz方向で連通している。第5貫通孔345は第2貫通孔342とz方向で連通している。第6貫通孔346は第3貫通孔343とz方向で連通している。

【0088】

上記したように第3導電部331aの第2縁部331fからy方向に離れるように3つ

10

20

30

40

50

の第4導電部331bそれぞれが延びている。図2および図6に示すように3つの第4導電部331bそれぞれの第4側壁807側の端は第1主部321の第1縁部321eよりも第2側壁805側に位置している。図2および図8に示すように3つの第4導電部331bそれぞれはx方向において、第1主端子622の第1側壁804側の第6端面622aと、第2主端子632の第3側壁806側の第7端面632aとの間に位置している。
【0089】

より具体的に言えば、第4導電部331bのうちの1つは第1U相モジュール601の第1主端子622の第6端面622aと第2U相モジュール602の第2主端子632の第7端面632aとの間に位置している。

【0090】

第4導電部331bのうちの1つは第1V相モジュール603の第1主端子622の第6端面622aと第2V相モジュール604の第2主端子632の第7端面632aとの間に位置している。

【0091】

第4導電部331bのうちの1つは第1W相モジュール605の第1主端子622の第6端面622aと第2W相モジュール606の第2主端子632の第7端面632aとの間に位置している。

【0092】

＜第1給電バスバと主端子との接続形態＞

上記したように第1主端子622はz方向に延びている。第1給電部322もz方向に延びている。図8に示すように第1主端子622と第1給電部322はx方向に対向している。第1主端子622の第3側壁806側の第5端面622bと第1給電部322の第1側壁804側の第8端面322aとがx方向で近接して対向している。第5端面622bと第8端面322aとがレーザー溶接などによって接合されている。これによって第1主端子622と第1給電部322とが直接接合されている。

【0093】

＜第2給電バスバと主端子との接続形態＞

上記したように第2主端子632はz方向に延びている。第2給電部332もz方向に延びている。図8に示すように第2主端子632と第2給電部332はx方向に対向している。第2主端子632の第7端面632aと第2給電部332の第1側壁804側の第9端面332aとがx方向で近接して対向している。第7端面632aと第9端面332aとがレーザー溶接などによって接合されている。これによって第2主端子632と第2給電部332とが直接接合されている。

【0094】

＜出力バスバと出力端子との接続形態＞

これまでに示したように出力バスバ440のバスバ主面440aと第1出力端子621の第1端面621dの裏側の出力面621eとがx方向に対向している。バスバ主面440aと出力面621eとがレーザー溶接などによって接合されている。これによって第1出力端子621に出力バスバ440が直接接合されている。

【0095】

＜作用効果＞

これまでに示したように第1出力端子621の第1延伸部位621cの第2出力端子631の第1端面621dと第2延伸部位631cの第2端面631dとがx方向で近接して対向している。第1端面621dと第2端面631dとがレーザー溶接などによって接合されている。第1出力端子621と第2出力端子631とが直接接合されている。これによって第1モジュール620と第2モジュール630とが直接接合されている。

【0096】

第1出力端子621と第2出力端子631がx方向で離間し、導電部材などの介在物を介して間接的に接合される構成と比較して、第1モジュール620と第2モジュール630との間のインダクタンス成分が小さくなりやすくなっている。

10

20

30

40

50

【0097】

これまでに示したようにコンデンサ310と第1モジュール620と第2モジュール630との間で閉ループが形成されている。閉ループにインダクタンス成分や静電容量成分が含まれると、閉ループにLC共振が発生する場合がある。

【0098】

しかしながら上記したように第1モジュール620の第1出力端子621と第2モジュール630の第2出力端子631とが直接接合されている。そのために第1モジュール620と第2モジュール630との間のインダクタンス成分が小さくなりやすくなっている。そのために閉ループに生じるLC共振が低減されやすくなっている。第1モジュール620と第2モジュール630それぞれに備えられる複数のスイッチに、耐圧を越える電圧が印加されることが抑制されやすくなっている。

10

【0099】

これまでに示したように第2給電バスバ302の第3導電部331aはコンデンサ310の他方の電極に接続されている。第2給電バスバ302の第2給電部332は第2主端子632に接続されている。第2給電部332は第4導電部331bと第5導電部331cを介して第3導電部331aに接続されている。そのために第3導電部331aはコンデンサ310と第2主端子632との間の通電経路となっている。

【0100】

図2および図6に示すように第2主端子632はコンデンサ310よりもy方向に第4側壁807側に位置している。第3導電部331aにおけるコンデンサ310側と第2主端子632側の間の領域に第1接続端子623と第2接続端子633を通す貫通孔が備えられている。第3導電部331aに形成された貫通孔と第1導電部321aに形成された貫通孔とがz方向で連通している。

20

【0101】

上記した連通孔に第3端面623dと第4端面633dとが接合された第1接続端子623と第2接続端子633それぞれが通されている。そのために例えば第1接続端子623と第2接続端子633がx方向に離間している状態で、第1接続端子623と第2接続端子633それぞれが連通孔に通される構成と比較して、連通孔におけるx方向の一端と他端との間の距離が短くなりやすくなっている。

【0102】

そのために連通孔のx方向の一端と他端との間の距離が長くなっている構成と比較して、第2主端子632とコンデンサ310との間の最短通電経路が連通孔のために延長することが抑制される。第2モジュール630とコンデンサ310との間のインダクタンス成分が小さくなりやすくなっている。

30

【0103】

これによってコンデンサ310と第1モジュール620と第2モジュール630との間に形成された閉ループに生じるLC共振が低減されやすくなっている。第1モジュール620と第2モジュール630それぞれに備えられる複数のスイッチそれぞれの損傷が抑制されやすくなっている。

【0104】

以上、本開示の好ましい実施形態について説明したが、本開示は上記した実施形態になんら制限されることなく、本開示の主旨を逸脱しない範囲において、種々変形して実施することが可能である。

40

【0105】

(第1の変形例)

本実施形態では、図2および図5に示すように第1導電部321aに形成された貫通孔に第1接続端子623と、第2接続端子633と、第1主端子622と、第2主端子632と、が通されている。

【0106】

しかしながら図10に示すように第1導電部321aに形成された貫通孔をy方向に区

50

分けする区分部 3 4 0 によって、コンデンサ側に位置する貫通孔に接続端子のみが通され、第 4 側壁 8 0 7 側に位置する貫通孔に主端子のみが通されていても良い。

【0 1 0 7】

(第 2 の変形例)

本実施形態では、第 1 出力端子 6 2 1 は第 1 基部 6 2 1 a と第 1 中継部 6 2 1 b と第 1 延伸部位 6 2 1 c を有する。第 2 出力端子 6 3 1 は第 2 基部 6 3 1 a と第 2 中継部 6 3 1 b と第 2 延伸部位 6 3 1 c を有する。

【0 1 0 8】

第 1 延伸部位 6 2 1 c の第 1 端面 6 2 1 d と第 1 延伸部位 6 2 1 c の第 2 端面 6 3 1 d とが x 方向で対向して近接し、第 1 端面 6 2 1 d と第 2 端面 6 3 1 d とがレーザー溶接などによって接合されている。これによって第 1 出力端子 6 2 1 と第 2 出力端子 6 3 1 とが直接接合されている。

10

【0 1 0 9】

しかしながら図 1 1 に示すように第 1 出力端子 6 2 1 が z 方向に延びる第 1 基部 6 2 1 a のみを有していてもよい。その場合第 2 出力端子 6 3 1 の第 2 中継部 6 3 1 b が第 2 基部 6 3 1 a から第 1 基部 6 2 1 a まで延びている。第 2 中継部 6 3 1 b の端から z 方向に上面 6 1 5 から離れるように延びる第 2 延伸部位 6 3 1 c と第 1 基部 6 2 1 a とが x 方向で近接して対向し、第 2 延伸部位 6 3 1 c と第 1 基部 6 2 1 a とが直接接合されていてもよい。図示しないが、第 1 出力端子 6 2 1 が第 1 基部 6 2 1 a、第 1 中継部 6 2 1 b、第 1 延伸部位 6 2 1 c を有し、第 2 出力端子 6 3 1 が第 2 基部 6 3 1 a のみを備える構成であつてもよい。

20

【0 1 1 0】

(第 3 の変形例)

本実施形態では図 9 に示すように第 3 導電部 3 3 1 a に形成された 3 つの貫通孔それぞれに第 1 接続端子 6 2 3 と第 2 接続端子 6 3 3 それぞれが通されている。

【0 1 1 1】

第 1 接続端子 6 2 3 は第 3 基部 6 2 3 a と第 3 中継部 6 2 3 b と第 3 延伸部位 6 2 3 c を有する。第 2 接続端子 6 3 3 は第 4 基部 6 3 3 a と第 4 中継部 6 3 3 b と第 4 延伸部位 6 3 3 c を有する。

【0 1 1 2】

第 3 延伸部位 6 2 3 c の第 3 端面 6 2 3 d と第 4 延伸部位 6 3 3 c の第 4 端面 6 3 3 d とが x 方向で対向して近接し、第 3 端面 6 2 3 d と第 4 端面 6 3 3 d とがレーザー溶接などによって接合されている。これによって第 1 接続端子 6 2 3 と第 2 接続端子 6 3 3 とが直接接合されている。

30

【0 1 1 3】

しかしながら図 1 2 に示すように第 1 接続端子 6 2 3 が z 方向に延びる第 3 基部 6 2 3 a のみを有していてもよい。その場合第 2 接続端子 6 3 3 の第 4 中継部 6 3 3 b が第 4 基部 6 3 3 a から第 3 基部 6 2 3 a まで延びている。第 4 中継部 6 3 3 b の端から z 方向に上面 6 1 5 から離れるように延びる第 4 延伸部位 6 3 3 c と第 3 基部 6 2 3 a とが x 方向で近接して対向し、第 4 延伸部位 6 3 3 c と第 3 基部 6 2 3 a とが直接接合されていてもよい。図示しないが、第 1 接続端子 6 2 3 が第 3 基部 6 2 3 a、第 3 中継部 6 2 3 b、第 3 延伸部位 6 2 3 c を有し、第 2 接続端子 6 3 3 が第 4 基部 6 3 3 a のみを備える構成であつてもよい。

40

【0 1 1 4】

(その他の変形例)

本実施形態では電力変換装置 3 0 0 にインバータ 5 0 0 の含まれる例を示した。しかしながら電力変換装置 3 0 0 にはインバータ 5 0 0 のほかにコンバータが含まれてもよい。

【0 1 1 5】

本実施形態では電力変換装置 3 0 0 が電気自動車用の車載システム 1 0 0 に含まれる例を示した。しかしながら電力変換装置 3 0 0 の適用としては特に上記例に限定されない。

50

例えばモータと内燃機関を備えるハイブリッドシステムに電力変換装置 300 が含まれる構成を採用することもできる。

【0116】

本実施形態では電力変換装置 300 に 1 つのモータ 400 の接続される例を示した。しかしながら電力変換装置 300 に複数のモータ 400 の接続される構成を採用することもできる。この場合、電力変換装置 300 はインバータを構成するための 3 相のスイッチモジュールを複数有する。

【符号の説明】

【0117】

301…第1給電バスバ、302…第2給電バスバ、310…コンデンサ、322…第1給電部、332…第2給電部、341…第1貫通孔、342…第2貫通孔、343…第3貫通孔、344…第4貫通孔、345…第5貫通孔、346…第6貫通孔、521…第1ハイサイドスイッチ、522…第2ハイサイドスイッチ、523…第1ローサイドスイッチ、524…第2ローサイドスイッチ、531…第1内部バスバ、532…第2内部バスバ、533…第3内部バスバ、534…第4内部バスバ、541…第1コレクタ電極、542…第1エミッタ電極、543…第2コレクタ電極、544…第2エミッタ電極、610a…第1樹脂部材、610b…第2樹脂部材、620…第1モジュール、630…第2モジュール

10

20

30

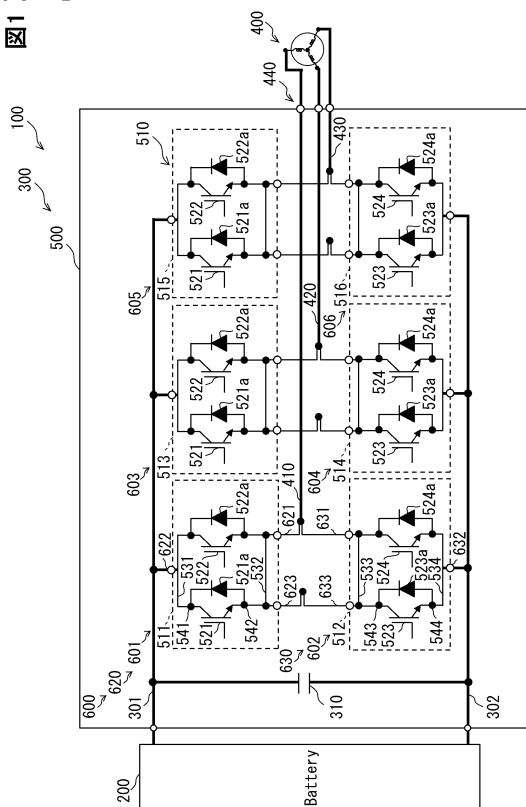
40

50

【凶面】

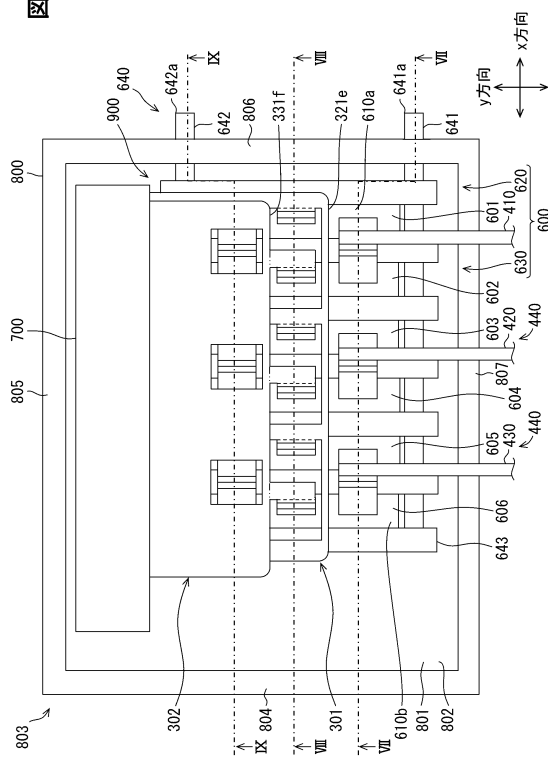
【図 1】

圖 1



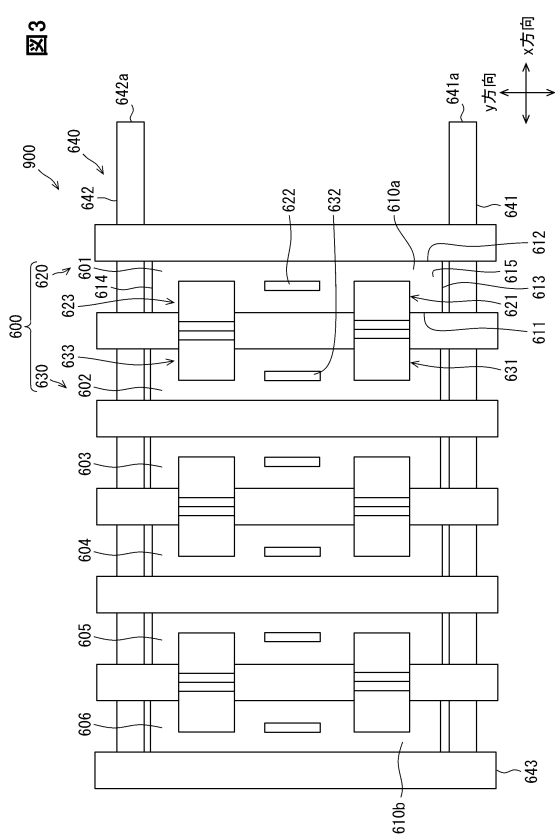
【図 2】

2



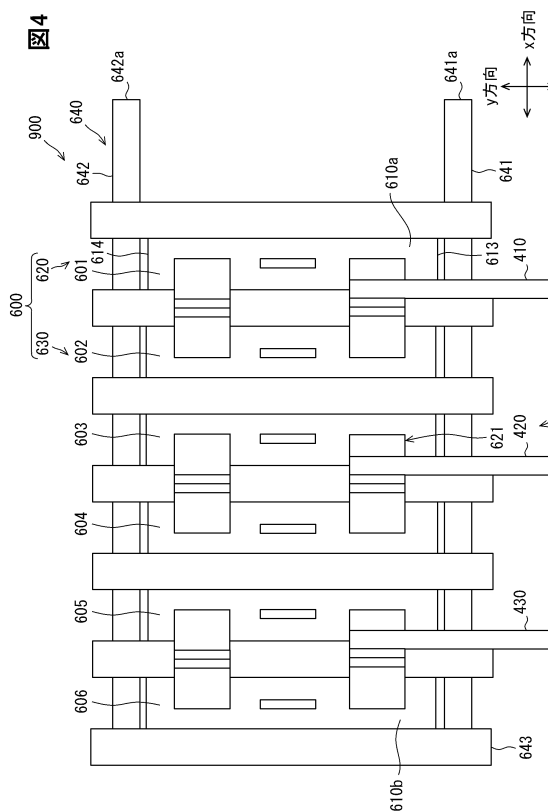
【図 3】

3



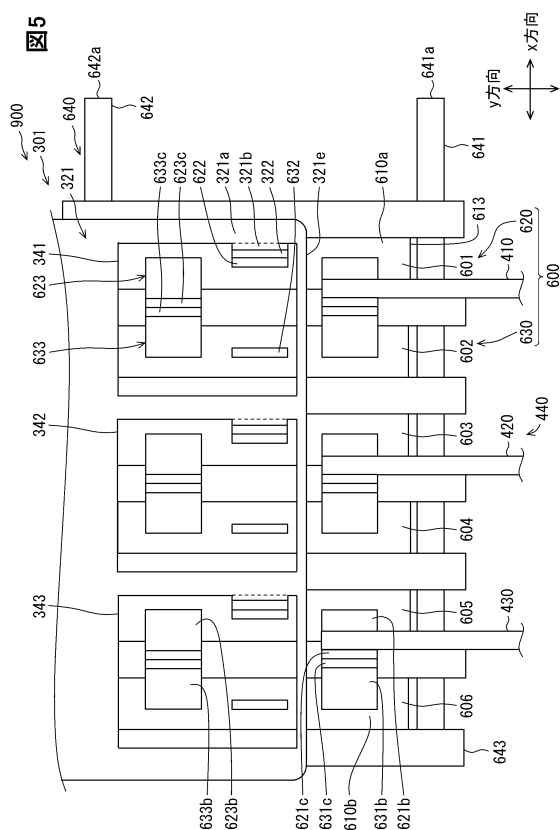
【図 4】

4



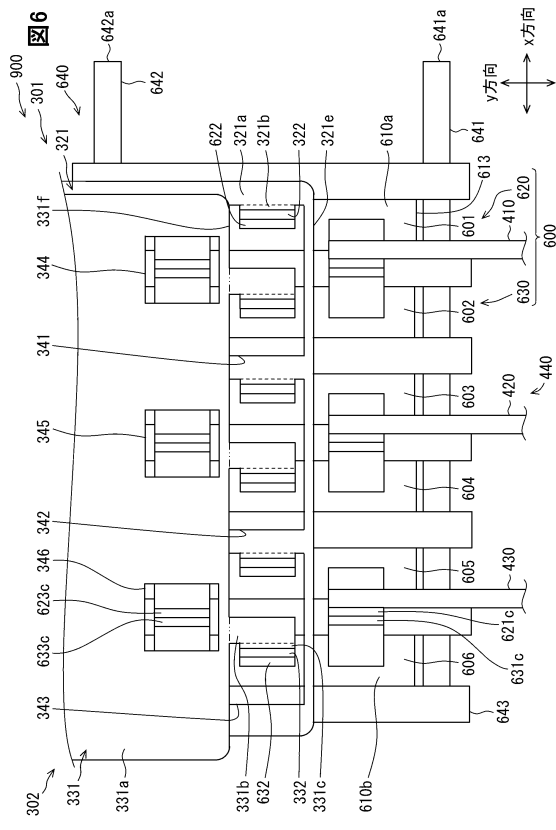
【図 5】

5



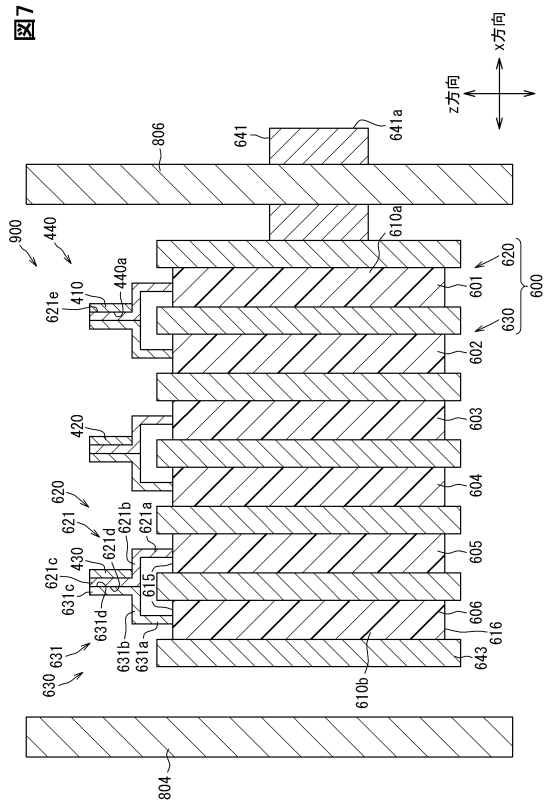
【圖 6】

9



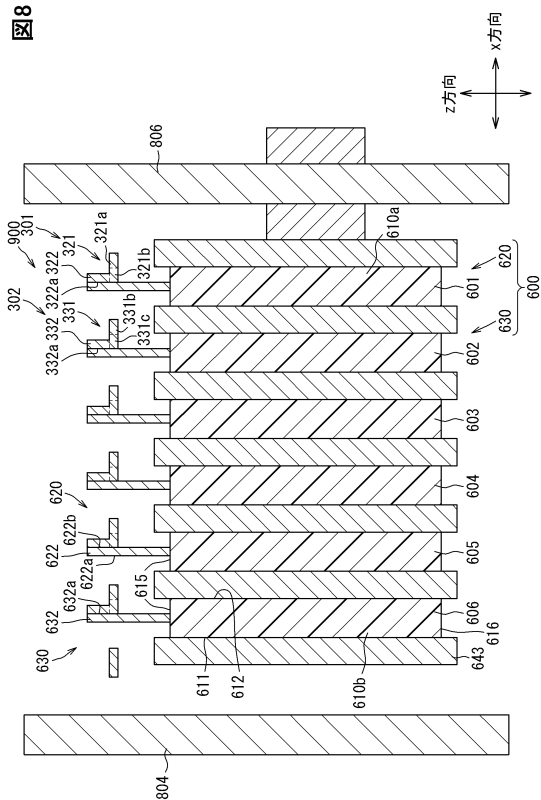
【圖 7】

7

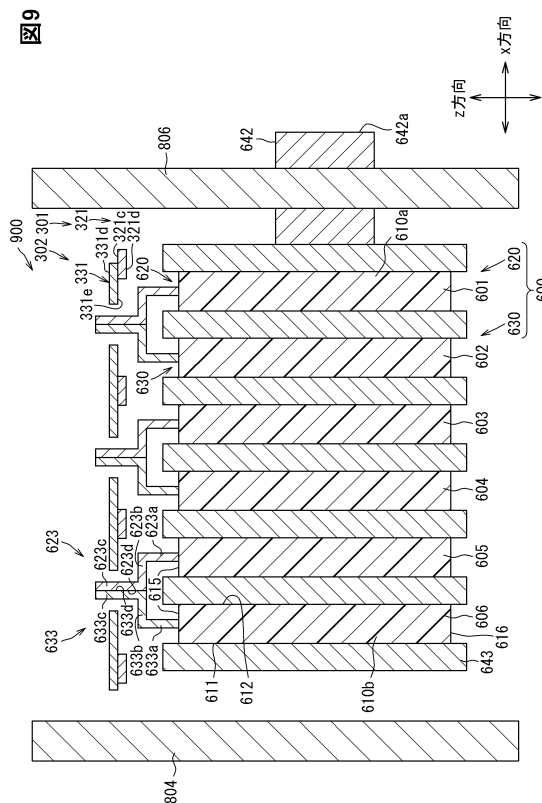


【圖 8】

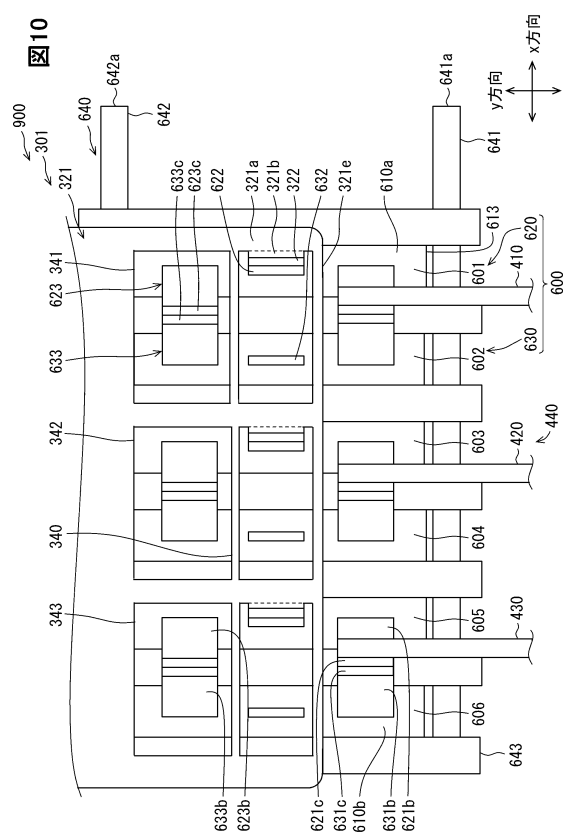
8
✕



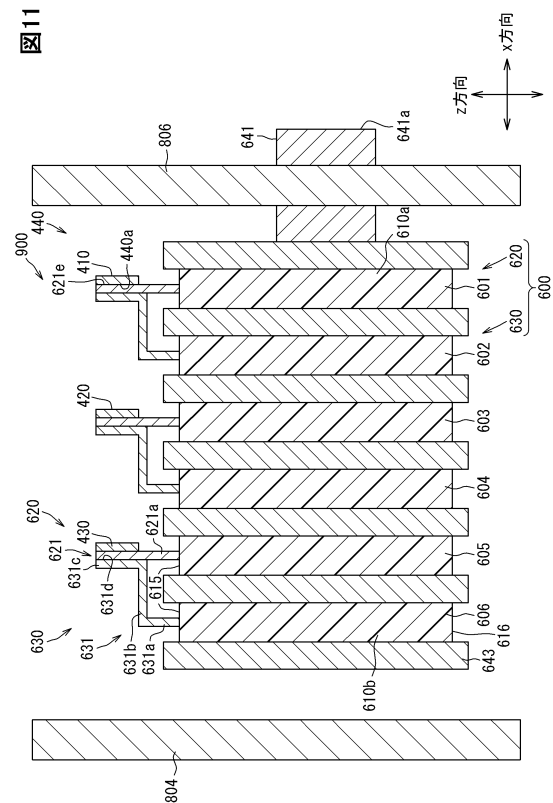
【図 9】



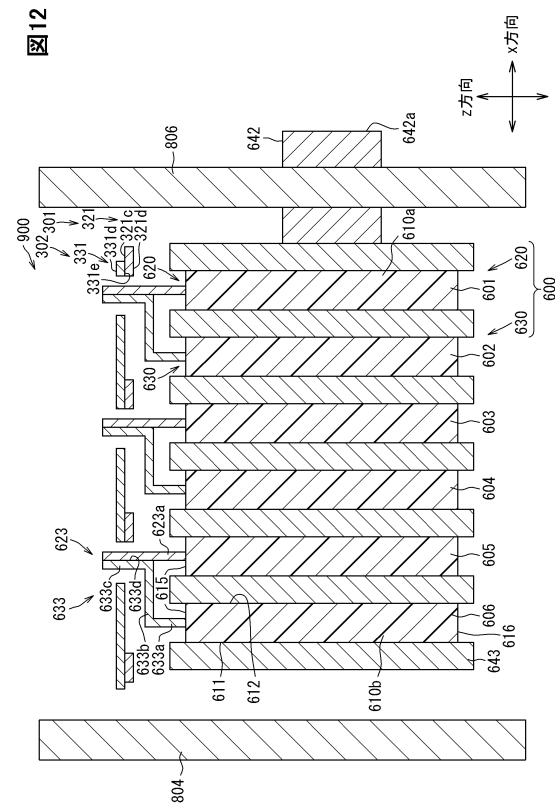
【図 10】



【図 1 1】



【圖 12】



フロントページの続き

- (72)発明者 竹内 和哉
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 坂田 正則
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 西畑 雅由
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 東 昌秋
- (56)参考文献 特開2019-110228 (JP, A)
特開2017-99140 (JP, A)
特開2013-21029 (JP, A)
特開2016-157850 (JP, A)
特開2013-93950 (JP, A)
国際公開第2019/031408 (WO, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H02M 1/00-7/98
H01L 23/28-23/31
H01L 25/00-25/18