

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年6月5日(05.06.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/115262 A1

(51) 国際特許分類:
H02M 7/48 (2007.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/022330

(22) 国際出願日: 2024年6月20日(20.06.2024)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2023-201656 2023年11月29日(29.11.2023) JP

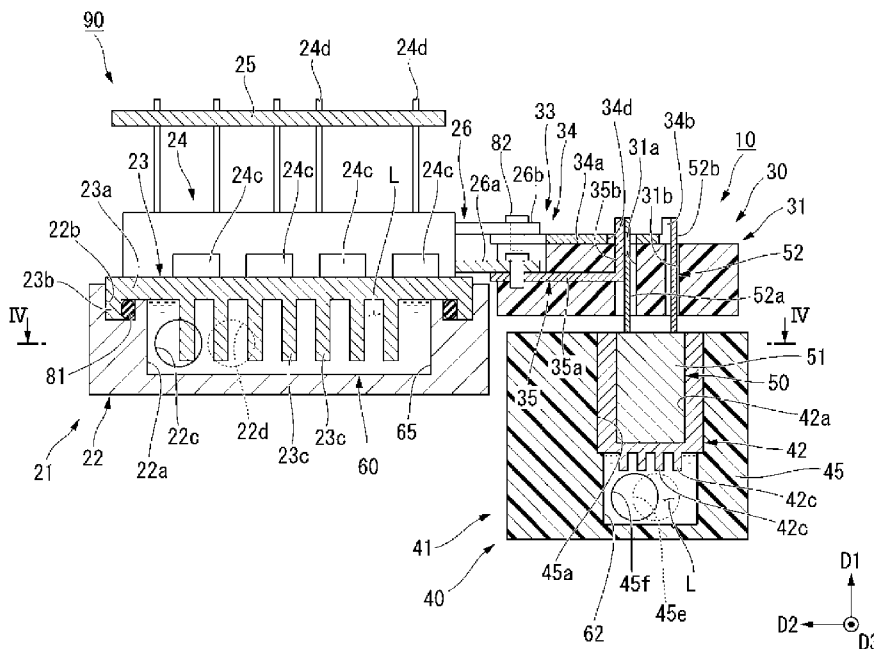
(71) 出願人: ニデック株式会社 (NIDEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 (JP).

(72) 発明者: 菅 原 有 理 (SUGAWARA Yuri);
〒6018205 京都府京都市南区久世殿城町 3 3 8 番地 ニデック株式会社内 (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: POWER CONVERSION DEVICE AND MOTOR MODULE

(54) 発明の名称: 電力変換装置、およびモータモジュール



(57) Abstract: The present invention comprises: a capacitor module having a capacitor element and a case part for accommodating the capacitor element; a power module having a power semiconductor element for performing power conversion; a control board for driving the power module; and a bus bar module having a bus bar. The capacitor element has a capacitor body part and a first connection terminal extending from the capacitor body part to one side in a first direction. The power module has a second connection terminal. The bus bar electrically connects the first connection terminal and the second connection terminal. The case part has: a first housing part which is recessed from one side in the first direction



(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

to the other side in the first direction and accommodates the capacitor body part; and a first flow path through which a refrigerant flows.

(57) 要約: 本発明は、コンデンサ素子、およびコンデンサ素子を収容するケース部を有するコンデンサモジュールと、電力変換を行うパワー半導体素子を有するパワーモジュールと、パワーモジュールを駆動する制御基板と、バスバーを有するバスバーモジュールと、を備える。コンデンサ素子は、コンデンサ本体部、およびコンデンサ本体部から第1方向の一方側に延びる第1接続端子を有する。パワーモジュールは、第2接続端子を有する。バスバーは、第1接続端子と第2接続端子とを電氣的に接続する。ケース部は、第1方向の一方側から第1方向の他方側に窪み、コンデンサ本体部を収容する第1収容部と、冷媒が流れる第1流路と、を有する。

明 細 書

発明の名称：電力変換装置、およびモータモジュール

技術分野

[0001] 本発明は、電力変換装置、およびモータモジュールに関する。

背景技術

[0002] モータに電力を供給する電力変換装置として、例えば、パワー半導体を有するパワーモジュールユニット、コンデンサ素子を有するコンデンサユニット、およびコンデンサ素子を冷却する冷媒が流れる冷媒流路を備え、パワーモジュールユニットとコンデンサ素子とがバスバーによって電氣的に接続される電力変換装置が開示されている（例えば日本国公開公報：特開２０１３－０３１３３０号）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：日本国公開公報：特開２０１３－０３１３３０号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献１に記載の電力変換装置では、コンデンサ素子と冷媒流路との間にバスバーが配置されるため、コンデンサ素子と冷媒流路との間の熱抵抗が大きくなり易かった。そのため、コンデンサ素子から冷媒流路を流れる冷媒に伝達される熱量を高めづらく、コンデンサ素子の温度が高くなりすぎる虞があった。これにより、コンデンサ素子の劣化が促進される虞があった。

[0005] 本発明の一つの態様は、上記事情に鑑みて、コンデンサ素子の温度が高くなりすぎることを抑制できる電力変換装置、およびモータモジュールを提供することを目的の一つとする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の電力変換装置の一つの態様は、コンデンサ素子、および前記コンデンサ素子を収容するケース部を有するコンデンサモジュールと、電力変換

を行うパワー半導体素子を有するパワーモジュールと、前記パワー半導体素子を駆動する制御基板と、バスバーを有するバスバーモジュールと、を備える。前記コンデンサ素子は、コンデンサ本体部、およびコンデンサ本体部から第１方向の一方側に延びる第１接続端子を有する。前記パワーモジュールは、第２接続端子を有する。前記バスバーは、前記第１接続端子と前記第２接続端子とを電氣的に接続する。前記ケース部は、前記第１方向の一方側から前記第１方向の他方側に窪み、前記コンデンサ本体部を収容する第１収容部と、冷媒が流れる第１流路と、を有する。

[0007] 本発明のモータモジュールの一つの態様は、上記の電力変換装置と、前記電力変換装置から供給される電流により駆動するモータと、を備える。

発明の効果

[0008] 本発明の一つの態様によれば、電力変換装置、およびモータモジュールにおいて、コンデンサ素子の温度が高くなりすぎることを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図１は、第１実施形態のモータモジュールを示す斜視図である。
[図2]図２は、第１実施形態のモータモジュールの一部を示す斜視図である。
[図3]図３は、第１実施形態の電力変換装置の一部を示す断面図である。
[図4]図４は、第１実施形態の電力変換装置の一部を示す断面図であって、図３のIV－IV断面図である。
[図5]図５は、第２実施形態の電力変換装置の一部を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態に係る電力変換装置について説明する。なお、本発明の範囲は、以下の実施形態に限定されず、本発明の技術的思想の範囲内で任意に変更可能である。また、以下の図面では、各構成を分かり易くするために、実際の構造と縮尺や数等を異ならせる場合がある。

[0011] <第１実施形態>

以下の説明において、各図には適宜、第１方向D１を示す。本実施形態に

において、第1方向D1は、電力変換装置10の上下方向である。以下の説明では、第1方向D1の矢印が向く側（+D1側）を「第1方向D1の一方側」または「上側」と呼ぶ。第1方向D1の矢印が向く側と反対側（-D1側）を「第1方向D1の他方側」または「下側」と呼ぶ。

[0012] 以下の説明において、各図には適宜、第2方向D2を示す。本実施形態において、第2方向D2は、電力変換装置10の左右方向である。第2方向D2は、第1方向D1と交差する。本実施形態において、第2方向D2は、第1方向D1と直交する。以下の説明では、第2方向D2の矢印が向く側（+D2側）を「左側」と呼ぶ。第2方向D2の矢印が向く側と反対側（-D2側）を「右側」と呼ぶ。

[0013] 以下の説明において、各図には適宜、第3方向D3を示す。第3方向D3は、第1方向D1および第2方向D2の両方と直交する方向である。第3方向D3は、電力変換装置10の前後方向である。以下の説明では、第3方向D3の矢印が向く側（+D3側）を「前側」と呼ぶ。第3方向D3の矢印が向く側と反対側（-D3側）を「後側」と呼ぶ。

[0014] なお、上側、下側、左側、右側、前側、および後側は、単に各部の相対位置関係を説明するための名称であり、実際の配置関係等は、これらの名称で示される配置関係等以外の配置関係等であってもよい。

[0015] 図1は、本実施形態のモータモジュール90を示す斜視図である。モータモジュール90は、電力変換装置10と、モータ91と、を備える。モータ91は、例えば、車両に搭載され、車両の車軸を回転させる駆動装置である。モータ91は、電力変換装置10から供給される電流により駆動する。モータモジュール90が搭載される車両は、ハイブリッド自動車（HEV）、プラグインハイブリッド自動車（PHV）、電気自動車（EV）などのモータ91を動力源とする車両である。

[0016] 電力変換装置10は、モータ91に電流を供給する。電力変換装置10は、モータ91に供給する電流を生成するとともに、モータ91が有するU相コイル、V相コイル、およびW相コイルのそれぞれに電流を供給する。図2

に示すように、電力変換装置１０は、ハウジング１１と、保持部２１と、パワーモジュール２４と、制御基板２５と、バスバーモジュール３０と、コンデンサモジュール４０と、冷媒流路６０と、を備える。

[0017] ハウジング１１は、保持部２１、パワーモジュール２４、制御基板２５、バスバーモジュール３０、コンデンサモジュール４０等の電力変換装置１０を構成する各部材を内部に収容する。図１に示すように、ハウジング１１は、略直方体状の箱状である。第１方向Ｄ１から見て、ハウジング１１は、長辺が第２方向Ｄ２に延びる略矩形状である。ハウジング１１は、第１ハウジング１２、および第２ハウジング１３を有する。

[0018] 図２に示すように、第１ハウジング１２は、上側（－Ｄ３側）に開口する箱状である。第１ハウジング１２は、周壁部１２ａ、および底壁部１２ｂを有する。図１に示すように、周壁部１２ａは、第１方向Ｄ１に突出する四角筒状である。周壁部１２ａは、保持部２１、パワーモジュール２４、制御基板２５、バスバーモジュール３０、コンデンサモジュール４０を第２方向Ｄ２および第３方向Ｄ３に囲む。周壁部１２ａの壁部のうち、前側（＋Ｄ３側）に位置し、第２方向Ｄ２に延びる壁部には、第３方向Ｄ３に延びる第１管路６１および第４管路６６が設けられる。

[0019] 第１管路６１は、第４管路６６よりも右側（－Ｄ２側）に配置されている。第１管路６１および第４管路６６それぞれの前側（＋Ｄ３側）の部分は、周壁部１２ａよりも前側に突出している。第１管路６１の前側の端部には、供給管部７１が接続される。第４管路６６の前側の端部には、排出管部７２が接続される。図２に示すように、第１管路６１および第４管路６６それぞれの後側（－Ｄ３側）の部分は、周壁部１２ａよりも後側に突出している。図示は省略するが、第１管路６１の後側の端部は、コンデンサモジュール４０と接続される。第４管路６６の後側の端部は、保持部２１と接続される。第１管路６１および第４管路６６の内部には、冷媒Ｌが流れる。

[0020] 底壁部１２ｂは、第１方向Ｄ１と直交する方向に広がる板状である。底壁部１２ｂの板面は、第１方向Ｄ１を向く。底壁部１２ｂの外縁部は、周壁部

1 2 a の下端と繋がる。

[0021] 図 1 に示す第 2 ハウジング 1 3 は、下側（−D 1 側）に開口する箱状である。第 2 ハウジング 1 3 は、第 1 ハウジング 1 2 の上端に固定される。

[0022] 図 3 に示すように、保持部 2 1 は、パワーモジュール 2 4 を保持する。保持部 2 1 は、パワーモジュール 2 4 よりも下側（−D 1 側）に配置される。保持部 2 1 の上端には、パワーモジュール 2 4 が固定される。保持部 2 1 は、保持ケース 2 2、およびヒートシンク 2 3 を有する。

[0023] 図 4 に示すように、保持ケース 2 2 は、第 3 方向 D 3 に延びる略直方体状である。図 3 に示すように、保持ケース 2 2 の 2 つの面は第 1 方向 D 1 を向き、保持ケース 2 2 の他の 2 つの面は第 2 方向 D 2 を向く。保持ケース 2 2 には、第 1 凹部 2 2 a、第 2 凹部 2 2 b、第 3 孔部 2 2 c、および第 4 孔部 2 2 d が設けられる。

[0024] 第 1 凹部 2 2 a は、保持ケース 2 2 の上側（+D 1 側）を向く面から下側に窪む。図 4 に示すように、第 1 方向 D 1 から見て、第 1 凹部 2 2 a は、略矩形状である。図 3 に示すように、第 2 凹部 2 2 b は、保持ケース 2 2 の上側を向く面から下側に窪む。図示は省略するが、第 1 方向 D 1 から見て、第 2 凹部 2 2 b は、長辺が第 3 方向 D 3 に延びる略四角環状である。第 2 凹部 2 2 b は、第 1 凹部 2 2 a を第 2 方向 D 2 および第 3 方向 D 3 それぞれの外側から囲む。

[0025] 図 4 に示すように、第 3 孔部 2 2 c は、保持ケース 2 2 の壁部のうち、後側（−D 3 側）に配置され、且つ、第 2 方向 D 2 に延びる壁部を第 3 方向 D 3 に貫通する孔である。第 3 孔部 2 2 c を介して、保持ケース 2 2 の外部と、第 1 凹部 2 2 a の内部とが繋がる。第 3 孔部 2 2 c には、第 3 管路 6 4 が接続される。第 4 孔部 2 2 d は、保持ケース 2 2 の壁部のうち、前側（+D 3 側）に配置され、且つ、第 2 方向 D 2 に延びる壁部を第 3 方向 D 3 に貫通する孔である。第 4 孔部 2 2 d を介して、保持ケース 2 2 の外部と、第 1 凹部 2 2 a の内部とが繋がる。第 4 孔部 2 2 d には、第 4 管路 6 6 が接続される。

[0026] 図3に示すヒートシンク23は、パワーモジュール24において発生した熱を保持ケース22の第1凹部22aの内部を流れる冷媒Lに伝達する。本実施形態において、ヒートシンク23は、例えば、銅、およびアルミニウム等の金属材料によって構成される。ヒートシンク23は、本体部23a、固定部23b、および複数のフィン部23cを有する。

[0027] 本体部23aは、第1方向D1と直交する方向に広がる板状である。本体部23aの板面は、第1方向D1を向く。本体部23aは、第1凹部22aを上側（+D1側）から塞ぐ。本体部23aの上側を向く面には、パワーモジュール24が固定される。これにより、保持部21は、パワーモジュール24を保持する。

[0028] 固定部23bは、本体部23aの外縁から下側に突出する。図示は省略するが、第1方向D1から見て、固定部23bは、長辺が第3方向D3に延びる略四角環状である。固定部23bは、第2凹部22bの内部に配置される。固定部23bは、第2凹部22bの内面に固定される。これにより、ヒートシンク23は、保持ケース22に固定される。固定部23bの内周面と、第2凹部22bの内面との間には、封止部材81が配置される。封止部材81は、固定部23bの内周面および第2凹部22bの内面の両方と接触する。これにより、封止部材81は、ヒートシンク23と保持ケース22との間を封止する。

[0029] 複数のフィン部23cのそれぞれは、本体部23aから下側に突出する。各フィン部23cは、第1凹部22aの内部に配置される。図4に示すように、本実施形態において、各フィン部23cは、第2方向D2および第3方向D3のそれぞれに沿って互いに間隔をあけて配置される。各フィン部23cは、第2方向D2または第3方向D3のいずれか一方のみに沿って互いに間隔をあけて配置されていてもよい。図3に示すように、本実施形態において、各フィン部23cは、第1凹部22aの上側（+D1側）を向く面と第1方向D1に間隔をあけて配置される。各フィン部23cは、第1凹部22aの上側を向く面と接触していてもよい。なお、ヒートシンク23は、フィ

ン部 2 3 c を有さなくてもよい。

[0030] 保持部 2 1 には、冷媒 L が流れる第 2 流路 6 5 が設けられる。第 2 流路 6 5 は、第 1 凹部 2 2 a の内面、本体部 2 3 a の下側を向く面、および各フィン部 2 3 c の外面によって構成される。各フィン部 2 3 c は、第 2 流路 6 5 の内部に突出している。各フィン部 2 3 c は、第 2 流路 6 5 を流れる冷媒 L と接触する。

[0031] パワーモジュール 2 4 は、図示しない外部電源によって供給される電流から所定波形の電流を生成するとともに、係る電流をモータ 9 1 に供給する。より詳細には、電力変換装置 1 0 は、モータ 9 1 が有する図示しない U 相コイル、V 相コイル、および W 相コイルのそれぞれに供給する相電流（U 相電流、V 相電流、および W 相電流）を生成する。本実施形態において、電力変換装置 1 0 は、直流電流を交流電流に変換するインバータである。パワーモジュール 2 4 は、パワー半導体素子 2 4 c、および第 2 接続端子 2 6 を有する。

[0032] パワー半導体素子 2 4 c は、図示しない外部電源によって供給される電流から所定波形の電流を生成する。これにより、パワー半導体素子 2 4 c は、電力変換を行う。本実施形態において、パワー半導体素子 2 4 c は、一例として直流電流を交流電流に変換する。本実施形態において、パワー半導体素子 2 4 c は、例えば、金属酸化物半導体型電界効果トランジスタ（M O S F E T）、および絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ（I G B T）等の電子素子である。パワーモジュール 2 4 は、複数のパワー半導体素子 2 4 c を有する。図示は省略するが、本実施形態において、パワーモジュール 2 4 は、6 個のパワー半導体素子 2 4 c を有する。1 対のパワー半導体素子 2 4 c のそれぞれは、U 相電流、V 相電流、および W 相電流のいずれか一つの相電流を生成する。

[0033] 第 2 接続端子 2 6 は、パワーモジュール 2 4 の内部に配置されるパワー半導体素子 2 4 c とバスバーモジュール 3 0 とを電氣的に接続する。第 2 接続端子 2 6 は、パワーモジュール 2 4 から右側（－D 2 側）に突出する板状で

ある。第2接続端子26の板面は、第1方向D1を向く。第2接続端子26は、金属製である。本実施形態において、パワーモジュール24は、6個の第2接続端子26を有する。6個の第2接続端子26は、3個の第2正極端子26a、および3個の第2負極端子26bを含む。

[0034] 各第2正極端子26aは、第3方向D3に互いに間隔をあけて配置される。各第2正極端子26aは、互いに異なる1対のパワー半導体素子24cと電氣的に接続される。第2負極端子26bは、第3方向D3に互いに間隔をあけて配置される。第1方向D1から見て、各第2負極端子26bは、第2正極端子26aと第3方向D3にずれた位置に配置される。図3に示すように、各第2負極端子26bは、各第2正極端子26aよりも上側（+D1側）に配置される。各第2負極端子26bは、互いに異なる1対のパワー半導体素子24cと電氣的に接続される。

[0035] 図2に示す出力端子95は、パワー半導体素子24cによって生成された電流が流れる経路である。出力端子95は、パワーモジュール24から左側（+D2側）に突出する板状である。出力端子95は、金属製である。図示は省略するが、出力端子95の右側（+D2側）の端部は、パワーモジュール24が有する、パワー半導体素子24cと電氣的に接続される。また、出力端子95の左側の端部には、モータ91のコイルと接続された端子が接続される。これにより、パワーモジュール24からモータ91のコイルに相電流が供給される。本実施形態において、パワーモジュール24は、3個の出力端子95を有する。各出力端子95は、第3方向D3に並んで配置される。各出力端子95には、U相電流、V相電流、およびW相電流のいずれか一つの電流が流れる。

[0036] 制御基板25は、第1方向D1と直交する方向に広がるプリント実装基板である。第1方向D1から見て、制御基板25は、長辺が第3方向D3に延びる略長形状である。制御基板25は、パワー半導体素子24cを駆動する。図示は省略するが、制御基板25には、IC（Integrated Circuit）や抵抗などの複数の電子素子が実装される。図3に示すように、制御基板25

は、ヒートシンク 23 よりも上側（+D1 側）に配置される。制御基板 25 は、複数の接続ピン 24d によって、第 1 方向 D1 に支持される。各接続ピン 24d は、導電性を有する。各接続ピン 24d は、パワーモジュール 24 と制御基板 25 とを電氣的に接続する。これにより、各パワー半導体素子 24c と制御基板 25 とが電氣的に接続される。制御基板 25 は、各パワー半導体素子 24c に制御パルスを与えることによって、パワーモジュール 24 の電力変換を制御する。

[0037] 本実施形態において、バスバーモジュール 30 は、パワーモジュール 24 よりも右側（-D2 側）、且つ、コンデンサモジュール 40 よりも上側（+D1 側）に配置される。バスバーモジュール 30 は、第 1 保持部材 31、および複数のバスバー 33 を有する。

[0038] 図示は省略するが、第 1 保持部材 31 は、第 3 方向 D3 に延びる略直方体状である。第 1 保持部材 31 の 2 つの面は第 1 方向 D1 を向き、第 1 保持部材 31 の他の 2 つの面は第 2 方向 D2 を向く。本実施形態において、第 1 保持部材 31 は、樹脂製で、絶縁性を有する。本実施形態において、第 1 保持部材 31 は、複数のバスバー 33 をインサート部材とするインサート成形によって成形される。これにより、第 1 保持部材 31 は、各バスバー 33 を保持する。第 1 保持部材 31 には、第 1 貫通孔 31a および第 2 貫通孔 31b が設けられる。

[0039] 第 1 貫通孔 31a および第 2 貫通孔 31b のそれぞれは、第 1 保持部材 31 を第 1 方向 D1 に貫通する孔である。第 1 貫通孔 31a は、第 2 貫通孔 31b よりも左側（+D2 側）に設けられる。図 2 に示すように、第 1 方向 D1 から見て、第 1 貫通孔 31a は、略矩形状である。本実施形態において、第 1 保持部材 31 には、3 個の第 1 貫通孔 31a が設けられる。各第 1 貫通孔 31a は、第 3 方向 D3 に沿って互いに間隔をあけて設けられる。第 1 方向 D1 から見て、第 2 貫通孔 31b は、略矩形状である。本実施形態において、第 1 保持部材 31 には、3 個の第 2 貫通孔 31b が設けられる。各第 2 貫通孔 31b は、第 3 方向 D3 に沿って互いに間隔をあけて設けられる。第

2方向D2から見て、各第2貫通孔31bは、第1貫通孔31aと第3方向D3にずれた位置に設けられる。

[0040] 図3に示すように、複数のバスバー33は、パワーモジュール24とコンデンサモジュール40とを電氣的に接続する。各バスバー33は、板状の部材である。複数のバスバー33は、第1バスバー34、および第2バスバー35を含む。

[0041] 第1バスバー34は、第1本体部34aおよび第1突出部34bを有する。第1本体部34aは、第1保持部材31の上側（+D1側）を向く面に保持される。図2に示すように第1本体部34aは、第1方向D1と直交する方向に広がる板状である。第1本体部34aの前側（+D3側）の端部は、最も前側に配置される第2接続端子26よりも前側に位置し、図示しない外部電源の陰極側と電氣的に接続される。図3に示すように、第1本体部34aの左側（+D2側）の部分は、ボルト82によって各第2負極端子26bと固定される。これにより、第1バスバー34は、各第2負極端子26bと電氣的に接続される。第1本体部34aには、孔部34dが設けられる。

[0042] 孔部34dは、第1本体部34aを第1方向D1に貫通する孔である。図2に示すように、第1方向D1から見て、孔部34dは、略矩形状である。本実施形態において、第1本体部34aには、3個の孔部34dが設けられる。各孔部34dは、第3方向D3に沿って互いに間隔をあけて設けられる。第1方向D1から見て、各孔部34dは、互いに異なる第1貫通孔31aを囲む。

[0043] 図3に示すように、第1突出部34bは、第1本体部34aの右側（-D2側）の端部から上側（+D1側）に突出する板状である。第1突出部34bの板面は、第2方向D2を向く。図2に示すように、第1バスバー34は、3個の第1突出部34bを有する。各第1突出部34bは、第3方向D3に沿って互いに間隔をあけて配置される。

[0044] 図3に示すように、第2バスバー35は、第2本体部35aおよび第2突出部35bを有する。第2本体部35aは、第1保持部材31の内部を第2

方向D 2に通される。第2本体部3 5 aは、第1方向D 1と直交する方向に広がる板状である。図示は省略するが、第2本体部3 5 aの前側（+D 3側）の端部は、最も前側に配置される第2接続端子2 6よりも前側に位置し、図示しない外部電源の正極側と電氣的に接続される。第2本体部3 5 aの左側（+D 2側）の部分は、ボルト8 2によって各第2正極端子2 6 aと固定される。これにより、第2バスバー3 5は、各第2正極端子2 6 aと電氣的に接続される。上述のように、第1バスバー3 4は、各第2負極端子2 6 bと電氣的に接続される。これらより、バスバー3 3は、第2接続端子2 6と電氣的に接続される。

[0045] 第2突出部3 5 bは、第2本体部3 5 aの右側（-D 2側）の端部から上側（+D 1側）に突出する板状である。第2突出部3 5 bの板面は、第2方向D 2を向く。図2に示すように、第2バスバー3 5は、3個の第2突出部3 5 bを有する。各第2突出部3 5 bは、第3方向D 3に沿って互いに間隔をあけて配置される。図3に示すように、各第2突出部3 5 bは、互いに異なる第1貫通孔3 1 aおよび孔部3 4 dを第1方向D 1に通される。各第2突出部3 5 bの上端は、第1本体部3 4 aよりも上側に位置する。

[0046] 本実施形態において、コンデンサモジュール4 0は、バスバーモジュール3 0よりも下側（-D 1側）に配置される。コンデンサモジュール4 0は、ケース部4 1、およびコンデンサ素子5 0を有する。ケース部4 1は、コンデンサ素子5 0を内部に収容する。ケース部4 1は、第1ケース部4 2、第2ケース部4 5、および第1流路6 2を有する。

[0047] 図4に示すように、第1ケース部4 2は、第3方向D 3に延びる略直方体状である。図3に示すように、第1ケース部4 2の2つの面は第1方向D 1を向き、第1ケース部4 2の他の2つの面は第2方向D 2を向く。本実施形態において、第1ケース部4 2は、金属製である。第1ケース部4 2には、第1収容部4 2 a、および複数の突出部4 2 cが設けられる。

[0048] 第1収容部4 2 aは、第1ケース部4 2の上側、すなわち第1方向D 1の一方側（+D 1側）を向く面から下側、すなわち第1方向D 1の他方側（-

D 1 側)に窪む。図4に示すように、第1方向D 1から見て、第1收容部4 2 aは、長辺が第3方向D 3に延びる略矩形状である。本実施形態において、第1ケース部4 2には、3個の第1收容部4 2 aが設けられる。各第1收容部4 2 aは、第3方向D 3に沿って互いに間隔をあけて設けられる。

[0049] 図3に示すように、複数の突出部4 2 cのそれぞれは、第1ケース部4 2から下側に突出する。本実施形態の突出部4 2 cは、放熱フィンである。図示は省略するが、本実施形態において、各突出部4 2 cは、第2方向D 2および第3方向D 3のそれぞれに沿って互いに間隔をあけて配置される。各突出部4 2 cは、第2方向D 2または第3方向D 3のいずれか一方のみに沿って互いに間隔をあけて配置されていてもよい。各突出部4 2 cは、第1流路6 2の内部に突出している。なお、第1ケース部4 2には、突出部4 2 cが設けられなくてもよい。

[0050] 図4に示すように、第2ケース部4 5は、第3方向D 3に延びる略直方体形状である。図3に示すように、第2ケース部4 5の2つの面は第1方向D 1を向き、第2ケース部4 5の他の2つの面は第2方向D 2を向く。第2ケース部4 5には、第2收容部4 5 a、第1孔部4 5 e、および第2孔部4 5 fが設けられる。

[0051] 第2收容部4 5 aは、第2ケース部4 5の上側(+D 1側)を向く面から下側(-D 1側)に窪む窪みである。図4に示すように、第1方向D 1から見て、第2收容部4 5 aは、長辺が第3方向D 3に延びる略長形状である。図3に示すように、第2收容部4 5 aの内部には、第1ケース部4 2が收容される。第2收容部4 5 aの下端は、第1ケース部4 2の下端よりも下側に位置する。本実施形態において、第2ケース部4 5は、樹脂製である。本実施形態において、第2ケース部4 5は、第1ケース部4 2をインサート部材とするインサート成形によって成形される。これにより、第1ケース部4 2は、第2收容部4 5 aの内側面に固定される。

[0052] 図4に示すように、第1孔部4 5 eは、第2ケース部4 5の壁部のうち、前側(+D 3側)に配置され、且つ、第2方向D 2に延びる壁部を第3方向

D 3に貫通する孔である。図3に示すように、第1孔部45 eは、第1ケース部42よりも下側（－D 1側）に設けられる。図4に示すように、第1孔部45 eには、第1管路61が接続される。

[0053] 第2孔部45 fは、第2ケース部45の壁部のうち、後側（－D 3側）に配置され、且つ、第2方向D 2に延びる壁部を第3方向D 3に貫通する孔である。図3に示すように、第2孔部45 fは、第1ケース部42よりも下側（－D 1側）に設けられる。図4に示すように、第2孔部45 fには、第2管路63が接続される。

[0054] 第1流路62は、冷媒Lが流れる流路である。図3に示すように、第1流路62は、第1ケース部42の外表面および第2収容部45 aの内面によって構成される。第1流路62は、第1孔部45 eを介して、第2ケース部45の外部と繋がる。第1流路62は、第2孔部45 fを介して、第2ケース部45の外部と繋がる。

[0055] コンデンサ素子50は、図示しない外部電源からパワーモジュール24に供給される電流を平滑化する平滑コンデンサの役割を果たす。図4に示すように、本実施形態において、コンデンサモジュール40は、複数のコンデンサ素子50を有する。本実施形態において、コンデンサモジュール40は、3個のコンデンサ素子50を有する。コンデンサモジュール40が有するコンデンサ素子50の個数は、2個以下であってもよいし、4個以上であってもよい。図3に示すように、各コンデンサ素子50は、コンデンサ本体部51、および第1接続端子52を有する。

[0056] コンデンサ本体部51は、略直方体状である。図3および図4に示すように、各コンデンサ本体部51は、互いに異なる第1収容部42 aの内部に収容される。本実施形態において、各コンデンサ素子50は、第1流路62が延びる方向（第3方向D 3）に沿って互いに間隔をあけて配置される。各コンデンサ本体部51は、第1収容部42 aの内面に固定される。これにより、ケース部41は、複数のコンデンサ素子50を保持する。各コンデンサ本体部51の外表面は、例えば、樹脂等の絶縁性を有する材料によって構成され

ている。これにより、各コンデンサ本体部 5 1 の外面は、絶縁性を有する。

[0057] 図 3 に示すように、第 1 接続端子 5 2 は、コンデンサ本体部 5 1 とバスバー 3 3 とを電氣的に接続する。第 1 接続端子 5 2 は、コンデンサ本体部 5 1 から上側、すなわち第 1 方向 D 1 の一方側（+ D 1 側）に延びる。第 1 接続端子 5 2 は、導電性を有する。本実施形態において、各コンデンサ素子 5 0 は、2 個の第 1 接続端子 5 2 を有する。2 個の第 1 接続端子 5 2 は、第 1 正極端子 5 2 a、および第 1 負極端子 5 2 b を含む。

[0058] 各コンデンサ素子 5 0 の第 1 正極端子 5 2 a は、互いに異なる第 1 貫通孔 3 1 a を第 1 方向 D 1 に通される。各第 1 正極端子 5 2 a は、第 2 バスバー 3 5 の互いに異なる第 2 突出部 3 5 b に固定される。これにより、各コンデンサ素子 5 0 と第 2 バスバー 3 5 とは、電氣的に接続される。第 1 負極端子 5 2 b は、第 1 正極端子 5 2 a よりも右側（- D 3 側）に配置される。各コンデンサ素子 5 0 の第 1 負極端子 5 2 b は、互いに異なる第 2 貫通孔 3 1 b を第 1 方向 D 1 に通される。各第 1 負極端子 5 2 b は、第 2 バスバー 3 5 の互いに異なる第 1 突出部 3 4 b に固定される。これにより、各コンデンサ素子 5 0 と第 1 バスバー 3 4 とは、電氣的に接続される。上述のように、各コンデンサ素子 5 0 と第 2 バスバー 3 5 とは、電氣的に接続される。これらにより、バスバー 3 3 は、各コンデンサ素子 5 0 の第 1 接続端子 5 2 と電氣的に接続される。また、上述のように、バスバー 3 3 は、第 2 接続端子 2 6 と電氣的に接続される。したがって、バスバー 3 3 は、第 1 接続端子 5 2 と第 2 接続端子 2 6 とを電氣的に接続する。なお、本実施形態において、第 1 接続端子 5 2 とバスバー 3 3 とは溶接によって固定されている。第 1 接続端子 5 2 とバスバー 3 3 とはボルト等の締結部材によって固定されてもよい。

[0059] 図 4 に示す冷媒流路 6 0 は、冷媒 L を第 1 流路 6 2 および第 2 流路 6 5 に供給する流路である。冷媒流路 6 0 には、図示しないポンプおよびクーラが設けられる。ポンプは、冷媒 L を圧送する。クーラは、冷媒 L を冷却する。本実施形態において、冷媒 L は、例えば水、およびオイル等の液体である。冷媒流路 6 0 は、第 1 管路 6 1、第 1 流路 6 2、第 2 管路 6 3、第 3 管路 6

4、第2流路65、および第4管路66を有する。本実施形態において、第1管路61、第2管路63、第3管路64、および第4管路66のそれぞれは、パイプである。本実施形態において、冷媒Lは、第1管路61、第1流路62、第2管路63、第3管路64、第2流路65、および第4管路66の順に流れる。冷媒Lは、第4管路66、第2流路65、第3管路64、第2管路63、第1流路62、および第1管路61の順に流れてもよい。

[0060] 第1管路61は、第1孔部45eに固定される。これにより、第1孔部45eを介して、第1管路61は、第1流路62と繋がる。第1流路62は、第1管路61と第2管路63とを繋ぐ。第1流路62において、冷媒Lは、前側（+D3側）から後側（-D3側）に向けて流れる。図3に示すように、第1ケース部42に設けられる各突出部42cは、第1流路62の内部に突出している。各突出部42cは、第1流路62を流れる冷媒Lと接触する。これにより、第1流路62を流れる冷媒Lと、第1ケース部42との接触面積を増大させることができる。

[0061] 図4に示すように、第2管路63は、第1流路62と第3管路64とを繋ぐ。第2管路63の一端は、第2孔部45fに固定される。これにより、第2孔部45fを介して、第2管路63は、第1流路62と繋がる。第2管路63の他端は、第3管路64の一端と接続される。第3管路64は、第2管路63と第2流路65とを繋ぐ。第3管路64の他端は、第3孔部22cに固定される。これにより、第3孔部22cを介して、第3管路64は、第2流路65と繋がる。

[0062] 第2流路65は、第3管路64と第4管路66とを繋ぐ。第2流路65において、冷媒Lは、後側（-D3側）から前側（+D3側）に向けて流れる。上述のように、ヒートシンク23が有する複数のフィン部23cのそれぞれは、第2流路65の内部に突出している。各フィン部23cは、第2流路65を流れる冷媒Lと接触する。これにより、第2流路65を流れる冷媒Lと、ヒートシンク23との接触面積を増大させることができる。第4管路66は、第4孔部22dに固定される。これにより、第4管路66は、第2流

路65と繋がる。第2流路65から第4管路66に流れ込んだ冷媒Lは、電力変換装置10の外部に排出される。

[0063] 本実施形態によれば、電力変換装置10は、コンデンサ素子50、およびコンデンサ素子50を収容するケース部41を有するコンデンサモジュール40と、電力変換を行うパワー半導体素子24cを有するパワーモジュール24と、パワーモジュール24を駆動する制御基板25と、バスバー33を有するバスバーモジュール30と、を備える。コンデンサ素子50は、コンデンサ本体部51、およびコンデンサ本体部51から上側、すなわち第1方向D1の一方側（+D1側）に延びる第1接続端子52を有し、パワーモジュール24は、第2接続端子26を有し、バスバー33は、第1接続端子52と第2接続端子26とを電氣的に接続する。ケース部41は、上側から下側、すなわち第1方向D1の他方側（-D1側）に窪み、コンデンサ本体部51を収容する第1収容部42aと、冷媒Lが流れる第1流路62と、を有する。よって、コンデンサ本体部51が収容されるケース部41が第1流路62を有するため、第1流路62がケース部41とは異なる部材に設けられる場合と比較して、コンデンサ素子50と第1流路62との間の熱抵抗を低減できる。これにより、コンデンサ素子50から第1流路62を流れる冷媒Lに伝達される熱量を増大させることができる。したがって、コンデンサ素子50の温度が高くなりすぎることを抑制できる。よって、コンデンサ素子50が劣化することを抑制できる。

[0064] また、本実施形態では、第1流路62がケース部41に設けられるため、第1流路62がハウジング11に設けられる場合と比較して、ハウジング11の形状および構成の簡素化を図ることができる。これにより、ハウジング11の製造コストが増大することを抑制できる。したがって、電力変換装置10の製造コストが増大することを抑制できる。

[0065] 例えば、コンデンサ素子50とバスバー33とを電氣的に接続した後に、これらをインサート成形により一体化する場合、インサートする部品の数が増大するため、一体ユニットを製造する工数が増大し易い。これに対して、

本実施形態では、コンデンサモジュール40、およびバスバーモジュール30それぞれを別個に製造した後に、コンデンサ素子50とバスバー33とを電氣的に接続できる。そのため、各モジュール30、40のインサート部材の部品の数を低減し易い。したがって、各モジュール30、40を製造する工数が増大することを抑制し易いため、電力変換装置10の製造工数が増大することを抑制できる。

[0066] また、本実施形態では、電力変換装置10の製造工程において、コンデンサモジュール40、バスバーモジュール30、およびパワーモジュール24のそれぞれを並行して製造できるため、電力変換装置10の製造工数が増大することをより好適に抑制し易い。

[0067] 本実施形態によれば、ケース部41は、第1収容部42aが設けられる第1ケース部42、および第1ケース部42を収容する第2収容部45aが設けられる第2ケース部45を有し、第1流路62は、第1ケース部42の外表面、および第2ケース部45の内面によって構成される。よって、第1流路62を流れる冷媒Lと、コンデンサ本体部51を収容する第1ケース部42とを直接的に接触させることができる。これにより、コンデンサ素子50から第1流路62を流れる冷媒Lに伝達される熱量をより好適に増大させることができる。したがって、コンデンサ素子50の温度が高くなりすぎることをより好適に抑制できる。よって、コンデンサ素子50が劣化することをより好適に抑制できる。

[0068] 本実施形態によれば、第1ケース部42は、金属製である。よって、第1ケース部42が樹脂製である場合と比較して、第1ケース部42の熱伝導率を高めることができる。これにより、コンデンサ素子50から第1流路62を流れる冷媒Lに伝達される熱量をより好適に増大させることができる。したがって、コンデンサ素子50の温度が高くなりすぎることをより好適に抑制できる。

[0069] 本実施形態によれば、第1ケース部42には、第1流路62の内部に突出する複数の突出部42cが設けられる。よって、上述のように、第1流路6

2を流れる冷媒Lと、第1ケース部42との接触面積を増大させることができる。これにより、コンデンサ素子50から第1流路62を流れる冷媒Lに伝達される熱量をより好適に増大させることができる。したがって、コンデンサ素子50の温度が高くなりすぎることをより好適に抑制できる。

[0070] 本実施形態によれば、第2ケース部45は、樹脂製であり、第1ケース部42をインサート部材とするインサート成形によって成形される。よって、ケース部41を容易に製造し易いため、コンデンサモジュール40の製造工数および製造コストが増大することを抑制できる。

[0071] バスバーモジュール30は、複数のバスバー33、および複数のバスバー33を保持する樹脂製の第1保持部材31を有し、第1保持部材31は、複数のバスバー33をインサート部材とするインサート成形によって成形される。よって、バスバーモジュール30を容易に製造できるため、バスバーモジュール30の製造工数および製造コストが増大することを抑制できる。

[0072] 複数のバスバー33は、互いに逆方向に略等しい大きさの電流が流れる第1バスバー34と第2バスバー35とを含む。本実施形態では、第1バスバー34と第2バスバー35との間に絶縁性を有する第1保持部材31の一部を配置することでこれらを近づけて配置し易い。そのため、第1バスバー34を流れる電流と第2バスバー35を流れる電流とによって生じる相互インダクタンスが、自己インダクタンスを打ち消すように働き、各バスバー33に発生する寄生インダクタンスを低減できる。これにより、パワーモジュール24のパワー半導体素子24cのスイッチング動作によって発生するサージノイズが増大することを抑制できる。したがって、パワーモジュール24で発生するノイズを除去するために設けられるノイズフィルタが大型化することを抑制できる。これにより、電力変換装置10が大型化することを抑制できるとともに、電力変換装置10の製造コストが増大することを抑制できる。

[0073] 本実施形態によれば、第1接続端子52とバスバー33とは、溶接によって固定されている。よって、ボルト等の締結部材によって、第1接続端子5

2とバスバー33とを固定する場合と比較して、締結部材を配置するスペースが不要になる。したがって、コンデンサモジュール40およびバスバーモジュール30のそれぞれが大型化することを抑制し易い。そのため、電力変換装置10が大型化することをより好適に抑制できる。

[0074] また、本実施形態では、ボルト等の締結部材によって、第1接続端子52とバスバー33とを固定する場合と比較して、電力変換装置10の製造工程において、締結部材の締め付けトルクを測定する工程が不要になる。したがって、電力変換装置10の製造工数が増大することをより好適に抑制できる。

[0075] また、締結部材によって、第1接続端子52とバスバー33とを固定する場合では、締結部材の締め付けトルクが小さすぎると、第1接続端子52とバスバー33との間の接触抵抗が増大する。これにより、第1接続端子52とバスバー33との接続部の発熱量が増大する。これに対して、本実施形態では、上述のように、第1接続端子52とバスバー33とは溶接によって固定されるため、第1接続端子52とバスバー33との間の接触抵抗が増大することを抑制し易い。よって、第1接続端子52とバスバー33との接続部の発熱量が増大することを抑制できる。

[0076] 本実施形態によれば、電力変換装置10は、パワーモジュール24を保持する保持部21を備え、保持部21には、冷媒Lが流れる第2流路65が設けられる。よって、第2流路65が保持部21とは異なる部材に設けられる場合と比較して、パワーモジュール24と第2流路65との間の熱抵抗を低減できる。これにより、パワーモジュール24から第2流路65を流れる冷媒Lに伝達される熱量を増大させることができる。したがって、パワーモジュール24の温度が高くなりすぎることを抑制できる。

[0077] また、本実施形態では、第2流路65が保持部21に設けられるため、第2流路65がハウジング11に設けられる場合と比較して、ハウジング11の形状および構成の簡素化をより好適に図ることができる。これにより、ハウジング11の製造コストが増大することをより好適に抑制できる。したが

って、電力変換装置 10 の製造コストが増大することをより好適に抑制できる。

[0078] <第 2 実施形態>

以下の説明において、図 5 には、第 1 方向 D 1 を示す。本実施形態において、第 1 方向 D 1 は、電力変換装置 210 の左右方向である。以下の説明では、第 1 方向 D 1 の矢印が向く側（+D 1 側）を「第 1 方向 D 1 の一方側」または「左側」と呼ぶ。第 1 方向 D 1 の矢印が向く側と反対側（-D 1 側）を「第 1 方向 D 1 の他方側」または「右側」と呼ぶ。

[0079] 以下の説明において、図 5 には第 2 方向 D 2 を示す。本実施形態において、第 2 方向 D 2 は、電力変換装置 210 の上下方向である。第 2 方向 D 2 は、第 1 方向 D 1 と交差する。本実施形態において、第 2 方向 D 2 は、第 1 方向 D 1 と直交する。以下の説明では、第 2 方向 D 2 の矢印が向く側（+D 2 側）を「上側」と呼ぶ。第 2 方向 D 2 の矢印が向く側と反対側（-D 2 側）を「下側」と呼ぶ。

[0080] 以下の説明において、各図には適宜、第 3 方向 D 3 を示す。第 3 方向 D 3 は、上述の第 1 実施形態と同様に、電力変換装置 210 の前後方向である。なお、上側、下側、左側、右側、前側、および後側は、単に各部の相対位置関係を説明するための名称であり、実際の配置関係等は、これらの名称で示される配置関係等以外の配置関係等であってもよい。

[0081] 図 5 は、本実施形態のモータモジュール 290 のうち、電力変換装置 210 の一部を示す断面図である。電力変換装置 210 は、図示しないハウジング 11 と、保持部 221 と、1 対のパワーモジュール 24 と、1 対の制御基板 25 と、バスバーモジュール 230 と、コンデンサモジュール 240 と、冷媒流路 260 と、を備える。以下の説明において、上述の第 1 実施形態と同一態様の構成要素については、同一符号を付し、その説明を省略する。

[0082] 保持部 221 は、パワーモジュール 24 を保持する。第 2 方向 D 2 において、保持部 221 は、1 対のパワーモジュール 24 同士の上に配置される。保持部 221 の上端および下端には、パワーモジュール 24 が固定される。

保持部 2 2 1 は、保持ケース 2 2 2、および 1 対のヒートシンク 2 3 を有する。

[0083] 図示は省略するが、保持ケース 2 2 2 は、第 3 方向 D 3 に延びる略直方体状である。保持ケース 2 2 2 の 2 つの面は第 1 方向 D 1 を向き、保持ケース 2 2 2 の他の 2 つの面は第 2 方向 D 2 を向く。保持ケース 2 2 2 には、第 1 凹部 2 2 2 a、第 2 凹部 2 2 b、2 2 2 b、第 3 孔部 2 2 c、および第 4 孔部 2 2 d が設けられる。

[0084] 第 1 凹部 2 2 2 a は、保持ケース 2 2 2 の上側（+D 2 側）を向く面から下側に窪む。図示は省略するが、第 1 方向 D 1 から見て、第 1 凹部 2 2 2 a は、略矩形状である。本実施形態において、第 1 凹部 2 2 2 a は、下側（-D 2 側）に開口する。第 2 凹部 2 2 b は、保持ケース 2 2 2 の上側を向く面から下側に窪む。第 2 凹部 2 2 2 b は、保持ケース 2 2 2 の下側を向く面から上側に窪む。図示は省略するが、第 1 方向 D 1 から見て、第 2 凹部 2 2 b、2 2 2 b は、長辺が第 3 方向 D 3 に延びる略四角環状である。第 2 凹部 2 2 b、2 2 2 b は、第 1 凹部 2 2 2 a を第 2 方向 D 2 および第 3 方向 D 3 それぞれの外側から囲む。

[0085] 1 対のヒートシンク 2 3 のそれぞれは、第 2 流路 2 6 5 を流れる冷媒 L にパワーモジュール 2 4 において発生した熱を伝達する。一方のヒートシンク 2 2 3 a は、保持ケース 2 2 2 よりも上側（+D 2 側）に配置される。他方のヒートシンク 2 2 3 b は、保持ケース 2 2 2 よりも下側（-D 2 側）に配置される。第 2 方向 D 2 と直交し、且つ、1 対のヒートシンク 2 2 3 a、2 2 3 b 同士の間を通る面を対称面として、各ヒートシンク 2 2 3 a、2 2 3 b の形状は互いに面对称の形状である。

[0086] 一方のヒートシンク 2 2 3 a の固定部 2 3 b は、第 2 凹部 2 2 b の内部に配置され、第 2 凹部 2 2 b の内面に固定される。他方のヒートシンク 2 2 3 b の固定部 2 3 b は、第 2 凹部 2 2 2 b の内部に配置され、第 2 凹部 2 2 2 b の内面に固定される。これらにより、1 対のヒートシンク 2 3 は、保持ケース 2 2 2 に固定される。

- [0087] 一方のヒートシンク 2 2 3 a の各フィン部 2 3 c は、本体部 2 3 a から下側（−D 2 側）に突出する。他方のヒートシンク 2 2 3 b の各フィン部 2 3 c は、本体部 2 3 a から上側（+D 2 側）に突出する。各フィン部 2 3 c は、第 1 凹部 2 2 2 a の内部に配置される。
- [0088] 保持部 2 2 1 には、冷媒 L が流れる第 2 流路 2 6 5 が設けられる。本実施形態において、第 2 流路 2 6 5 は、第 1 凹部 2 2 2 a の内面、一方のヒートシンク 2 2 3 a の本体部 2 3 a の下側を向く面、他方のヒートシンク 2 2 3 b の本体部 2 3 a の上側を向く面、および各フィン部 2 3 c の外面によって構成される。各フィン部 2 3 c は、第 2 流路 2 6 5 を流れる冷媒 L と接触する。本実施形態の保持部 2 2 1 のその他の構成等は、上述の第 1 実施形態の保持部 2 1 のその他の構成等と同様である。
- [0089] 一对のパワーモジュール 2 4 のそれぞれは、図示しない外部電源によって供給される電流から所定波形の電流を生成するとともに、係る電流をモータ 9 1 に供給する。各パワーモジュール 2 4 は、パワー半導体素子 2 4 c、および第 2 接続端子 2 6 を有する。本実施形態のパワー半導体素子 2 4 c、および第 2 接続端子 2 6 それぞれの構成等は、上述の第 1 実施形態のパワー半導体素子 2 4 c、および第 2 接続端子 2 6 それぞれの構成等と同様である。
- [0090] 第 2 接続端子 2 6 は、パワーモジュール 2 4 の内部に配置されるパワー半導体素子 2 4 c とバスバーモジュール 3 0 とを電氣的に接続する。図示は省略するが、一方のパワーモジュール 2 2 4 a は、6 個の第 2 接続端子 2 2 6 a を有する。6 個の第 2 接続端子 2 2 6 a は、3 個の第 2 正極端子 2 6 a、および 3 個の第 2 負極端子 2 6 b を含む。他方のパワーモジュール 2 2 4 b は、6 個の第 2 接続端子 2 2 6 b を有する。6 個の第 2 接続端子 2 2 6 b は、3 個の第 2 正極端子 2 6 a、および 3 個の第 2 負極端子 2 6 b を含む。各第 2 正極端子 2 6 a は、互いに異なる 1 対のパワー半導体素子 2 4 c と電氣的に接続される。各第 2 負極端子 2 6 b は、互いに異なる 1 対のパワー半導体素子 2 4 c と電氣的に接続される。これらにより、各 1 対のパワー半導体素子 2 4 c には、第 2 接続端子 2 6 を介して、バスバーモジュール 2 3 0 か

ら電流が供給される。パワーモジュール24のその他の構成等は、上述の第1実施形態のパワーモジュール24のその他の構成等と同様である。

[0091] 一方のパワーモジュール224aを駆動する一方の制御基板225aは、一方のヒートシンク223aよりも上側（+D2側）に配置される。他方のパワーモジュール224bを駆動する他方の制御基板225bは、他方のヒートシンク223bよりも下側（-D2側）に配置される。接続ピン24dは、一方のパワーモジュール224aと一方の制御基板225aとを電氣的に接続する。これにより、一方のパワーモジュール224aが有する各パワー半導体素子24cと一方の制御基板225aとが電氣的に接続される。また、接続ピン24dは、他方のパワーモジュール224bと他方の制御基板225bとを電氣的に接続する。これにより、他方のパワーモジュール224bが有する各パワー半導体素子24cと他方の制御基板225bとが電氣的に接続される。各制御基板25は、各パワー半導体素子24cに制御パルスを与えることによって、各パワーモジュール24の電力変換を制御する。

[0092] 図3に示すように、本実施形態において、バスバーモジュール230は、パワーモジュール24よりも右側（-D1側）、且つ、コンデンサモジュール40よりも左側（+D1側）に配置される。バスバーモジュール230は、第1保持部材231、および複数のバスバー233を有する。

[0093] 図示は省略するが、第1保持部材231は、第3方向D3に延びる略直方体状である。第1保持部材231の2つの面は第1方向D1を向き、第1保持部材231の他の2つの面は第2方向D2を向く。本実施形態において、第1保持部材231は、樹脂製であり、絶縁性を有する。本実施形態において、第1保持部材231は、複数のバスバー233をインサート部材とするインサート成形によって成形される。これにより、第1保持部材231は、各バスバー233を保持する。第1保持部材231には、第1貫通孔231aが設けられる。

[0094] 第1貫通孔231aは、第1保持部材231を第1方向D1に貫通する孔である。本実施形態において、第1保持部材231には、3個の第1貫通孔

231aが設けられる。図示は省略するが、各第1貫通孔231aは、第3方向D3に沿って互いに間隔をあけて設けられる。

[0095] 複数のバスバー233は、パワーモジュール24とコンデンサモジュール240とを電氣的に接続する。各バスバー233は、板状の部材である。複数のバスバー233は、第1バスバー234、および第2バスバー235を含む。

[0096] 第1バスバー234は、第1本体部234aおよび第1突出部234hを有する。第1本体部234aは、第1保持部材231に保持される。第1本体部234aは、板状の部材である。図示は省略するが、第1本体部234aの前側（+D3側）の端部は、最も前側に配置される第2接続端子26よりも前側に位置する。第1本体部234aの後側（-D3側）の端部は、最も後側に配置される第2接続端子26よりも後側に位置する。第1本体部234aは、第1部分234b、第2部分234c、および第3部分234dを有する。

[0097] 第1部分234bおよび第2部分234cのそれぞれは、第1方向D1に突出する板状である。第1部分234bおよび第2部分234cそれぞれの板面は、第2方向D2を向く。第1部分234bの左側（+D1側）の部分は、ボルト82によって一方のパワーモジュール224aの各第2負極端子26bと固定される。第2部分234cの左側（+D1側）の部分は、ボルト82によって他方のパワーモジュール224bの各第2負極端子26bと固定される。これらにより、第1バスバー234は、1対のパワーモジュール24と電氣的に接続される。

[0098] 第3部分234dは、第2方向D2に延びる板状である。第3部分234dの板面は、第1方向D1を向く。第3部分234dの上端は、第1部分234bの右側（-D1側）の端部と繋がる。第3部分234dの下端は、第2部分234cの右側の端部と繋がる。第3部分234dには、第1孔234e、および第2孔234fが設けられる。

[0099] 第1孔234eおよび第2孔234fのそれぞれは、第3部分234dを

第1方向D1に貫通する孔である。第3方向D3から見て、第1孔234eは、第2孔234fよりも上側（+D2側）に設けられる。本実施形態において、第1孔234eは、3個設けられる。各第1孔234eは、第3方向D3に互いに間隔をあけて設けられる。本実施形態において、第2孔234fは、3個設けられる。各第2孔234fは、第3方向D3に互いに間隔をあけて設けられる。

[0100] 第1突出部234hは、第3部分234dから左側（+D1側）に突出する板状である。第1突出部234hの板面は、第2方向D2を向く。図示は省略するが、第1バスバー234は、3個の第1突出部234hを有する。各第1突出部234hは、第3方向D3に沿って互いに間隔をあけて配置される。第1バスバー234のその他の構成等は、上述の第1実施形態の第1バスバー34のその他の構成等と同様である。

[0101] 第2バスバー235は、第2本体部235aおよび第2突出部235hを有する。第2本体部235aは、第1保持部材231に保持される。第2本体部235aは、板状の部材である。図示は省略するが、第2本体部235aの前側（+D3側）の端部は、最も前側に配置される第2接続端子26よりも前側に位置する。第2本体部235aの後側（-D3側）の端部は、最も後側に配置される第2接続端子26よりも後側に位置する。第2本体部235aは、第4部分235b、第5部分235c、および第6部分235dを有する。

[0102] 第4部分235bおよび第5部分235cのそれぞれは、第1方向D1に突出する板状である。第4部分235bおよび第5部分235cそれぞれの板面は、第2方向D2を向く。第4部分235bの左側（+D1側）の部分は、ボルト82によって一方のパワーモジュール224aの各第2正極端子26aと固定される。第5部分235cの左側（+D1側）の部分は、ボルト82によって他方のパワーモジュール224bの各第2正極端子26aと固定される。これらにより、第2バスバー235は、1対のパワーモジュール24と電氣的に接続される。

- [0103] 第6部分235dは、第2方向D2に延びる板状である。第6部分235dの板面は、第1方向D1を向く。第6部分235dの上端は、第4部分235bの右側（－D1側）の端部と繋がる。第6部分235dの下端は、第5部分235cの右側の端部と繋がる。第6部分235dには、第3孔235e、および第4孔235fが設けられる。
- [0104] 第3孔235eおよび第4孔235fのそれぞれは、第6部分235dを第1方向D1に貫通する孔である。第3方向D3から見て、第3孔235eは、第4孔235fよりも上側（＋D2側）に設けられる。本実施形態において、第3孔235eは、3個設けられる。各第3孔235eは、第3方向D3に互いに間隔をあけて設けられる。本実施形態において、第4孔235fは、3個設けられる。各第4孔235fは、第3方向D3に互いに間隔をあけて設けられる。第1方向D1から見て、第3孔235eの一部は、第1孔234eの一部と重なる。第1方向D1から見て、第4孔235fの一部は、第2孔234fの一部と重なる。
- [0105] 第2突出部235hは、第6部分235dから左側（＋D1側）に突出する板状である。第2突出部235hの板面は、第2方向D2を向く。図示は省略するが、第2バスバー235は、3個の第2突出部235hを有する。各第2突出部235hは、第3方向D3に沿って互いに間隔をあけて配置される。本実施形態の第2バスバー235のその他の構成等は、上述の第1実施形態の第2バスバー35のその他の構成等と同様である。
- [0106] 本実施形態において、コンデンサモジュール240は、バスバーモジュール230よりも右側（－D1側）に配置される。コンデンサモジュール240は、ケース部41、およびコンデンサ素子50を有する。本実施形態のコンデンサモジュール240は、前側（＋D3側）から見て、第1実施形態のコンデンサモジュール40が第3方向D3に延びる軸を中心として90°反時計回りに回転した状態で配置される。よって、第1収容部42aは、第1ケース部42の左側、すなわち第1方向D1の一方側（＋D1側）を向く面から右側、すなわち第1方向D1の他方側（－D1側）に窪む。各突出部4

2 c は、第 1 流路 6 2 の内部に突出している。第 2 収容部 4 5 a は、第 2 ケース部 4 5 の左側を向く面から右側に窪む。第 1 流路 6 2 は、第 1 ケース部 4 2 の外面および第 2 収容部 4 5 a の内面によって構成される。ケース部 4 1 のその他の構成等は、上述の第 1 実施形態のケース部 4 1 のその他の構成等と同様である。

[0107] 各コンデンサ本体部 5 1 は、互いに異なる第 1 収容部 4 2 a の内部に収容される。第 1 接続端子 5 2 は、コンデンサ本体部 5 1 から左側、すなわち第 1 方向 D 1 の一方側（+ D 1 側）に延びる。2 個の第 1 接続端子 5 2 は、第 1 正極端子 5 2 a、および第 1 負極端子 5 2 b を含む。

[0108] 各コンデンサ素子 5 0 の第 1 正極端子 5 2 a は、互いに異なる第 1 貫通孔 2 3 1 a を第 1 方向 D 1 に通される。各第 1 正極端子 5 2 a は、第 1 バスバー 2 3 4 の第 1 孔 2 3 4 e および第 2 バスバー 2 3 5 の第 3 孔 2 3 5 e を第 1 方向 D 1 に通され、第 2 バスバー 2 3 5 の互いに異なる第 2 突出部 2 3 5 h に固定される。これにより、各コンデンサ素子 5 0 と第 2 バスバー 2 3 5 とは、電氣的に接続される。各コンデンサ素子 5 0 の第 1 負極端子 5 2 b は、互いに異なる第 1 貫通孔 2 3 1 a を第 1 方向 D 1 に通される。各第 1 正極端子 5 2 a は、第 1 バスバー 2 3 4 の第 2 孔 2 3 4 f および第 2 バスバー 2 3 5 の第 4 孔 2 3 5 f を第 1 方向 D 1 に通され、第 1 バスバー 2 3 4 の互いに異なる第 1 突出部 2 3 4 h に固定される。これにより、各コンデンサ素子 5 0 と第 1 バスバー 2 3 4 とは、電氣的に接続される。したがって、バスバー 2 3 3 は、第 1 接続端子 5 2 と第 2 接続端子 2 6 とを電氣的に接続する。なお、本実施形態において、第 1 接続端子 5 2 とバスバー 2 3 3 とは溶接によって固定されている。本実施形態のコンデンサモジュール 2 4 0 のその他の構成等は、上述の第 1 実施形態のコンデンサモジュール 4 0 のその他の構成等と同様である。

[0109] 本実施形態の冷媒流路 2 6 0 は、冷媒 L を第 1 流路 6 2 および第 2 流路 2 6 5 に供給する流路である。冷媒流路 2 6 0 は、第 1 管路 6 1（図 4 参照）、第 1 流路 6 2、第 2 管路 6 3（図 4 参照）、第 3 管路 6 4（図 4 参照）、

第2流路265、および第4管路66（図4参照）を有する。

[0110] 第2流路265は、図4に示す第3管路64と第4管路66とを繋ぐ。図示は省略するが第2流路265において、冷媒Lは、後側（-D3側）から前側（+D3側）に向けて流れる。上述のように、一对のヒートシンク23が有する複数のフィン部23cのそれぞれは、第2流路265を流れる冷媒Lと接触する。これにより、第2流路265を流れる冷媒Lと、一对のヒートシンク23との接触面積を増大させることができる。本実施形態の冷媒流路260のその他の構成等は、上述の第1実施形態の冷媒流路60の構成等と同様である。

[0111] 本実施形態によれば、コンデンサ素子50は、コンデンサ本体部51、およびコンデンサ本体部51から左側、すなわち第1方向の一方側（+D1側）に延びる第1接続端子52を有し、ケース部41は、左側から右側、すなわち第1方向D1の他方側（-D1側）に窪み、コンデンサ本体部51を収容する第1収容部42aと、冷媒Lが流れる第1流路62と、を有する。よって、第1流路62がケース部41とは異なる部材に設けられる場合と比較して、コンデンサ素子50と第1流路62との間の熱抵抗を低減できる。これにより、コンデンサ素子50から第1流路62を流れる冷媒Lに伝達される熱量を増大させることができる。したがって、コンデンサ素子50の温度が高くなりすぎることを抑制できる。よって、コンデンサ素子50が劣化することを抑制できる。

[0112] また、本実施形態では、ハウジング11に第1流路62が設けられる構成と比較して、ハウジング11の形状の簡素化を図ることができる。これにより、ハウジング11の製造コストが増大することを抑制できる。

[0113] 本実施形態によれば、電力変換装置210は、パワーモジュール24を保持する保持部221を備え、保持部221には、冷媒Lが流れる第2流路265が設けられる。よって、第2流路265が保持部221とは異なる部材に設けられる場合と比較して、パワーモジュール24と第2流路265との間の熱抵抗を低減できる。これにより、パワーモジュール24から第2流路

265を流れる冷媒Lに伝達される熱量を増大させることができる。したがって、パワーモジュール24の温度が高くなりすぎることを抑制できる。

[0114] また、本実施形態では、第2流路265が保持部221に設けられるため、第2流路265がハウジング11に設けられる場合と比較して、ハウジング11の形状および構成の簡素化をより好適に図ることができる。これにより、ハウジング11の製造コストが増大することをより好適に抑制できる。

[0115] 本発明は上述の実施形態に限られず、本発明の技術的思想の範囲内において、他の構成および他の方法を採用することもできる。

[0116] 例えば、パワーモジュールまたはパワー半導体素子は、ヒートシンクを介さず、絶縁性が確保できる限りにおいて冷媒と直接接触してもよい。この場合、パワー半導体素子から冷媒に伝達される熱量をさらに増大させることができる。

[0117] 本実施形態の電力変換装置の用途は、車両を駆動するモータに供給する電流の生成に限定されず、電化製品等に搭載されるモータ等の駆動装置に供給する電流を生成してもよい。また、電力変換装置は、外部電源から供給される直流電流から所定の波形の交流電流を生成するインバータであってもよいし、外部電源から供給される交流電流から直流電流を生成するコンバータであってもよい。

[0118] 以上に、本発明の実施形態を説明したが、実施形態における各構成およびそれらの組み合わせ等は一例であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲内で、構成の付加、省略、置換およびその他の変更が可能である。また、本発明は実施形態によって限定されることはない。

[0119] なお、本技術は以下のような構成をとることが可能である。（1） コンデンサ素子、および前記コンデンサ素子を収容するケース部を有するコンデンサモジュールと、電力変換を行うパワー半導体素子を有するパワーモジュールと、パワーモジュールを駆動する制御基板と、バスバーを有するバスバーモジュールと、を備え、前記コンデンサ素子は、コンデンサ本体部、およびコンデンサ本体部から第1方向の一方側に延びる第1接続端子を有し、前

記パワーモジュールは、第2接続端子を有し、前記バスバーは、前記第1接続端子と前記第2接続端子とを電氣的に接続し、前記ケース部は、前記第1方向の一方側から前記第1方向の他方側に窪み、前記コンデンサ本体部を収容する第1収容部と、冷媒が流れる第1流路と、を有する、電力変換装置。

(2) 前記ケース部は、前記第1収容部が設けられる第1ケース部、および前記第1ケース部を収容する第2収容部が設けられる第2ケース部を有し、前記第1流路は、前記第1ケース部の外面、および前記第2ケース部の内面によって構成される、(1)に記載の電力変換装置。(3) 前記第1ケース部は、金属製である、(2)に記載の電力変換装置。(4) 前記第1ケース部には、前記第1流路の内部に突出する複数の突出部が設けられる、(2)または(3)に記載の電力変換装置。(5) 前記第2ケース部は、樹脂製であり、前記第1ケース部をインサート部材とするインサート成形によって成形される、(2)から(4)のいずれか一項に記載の電力変換装置。(6) 前記バスバーモジュールは、複数の前記バスバー、および複数の前記バスバーを保持する樹脂製の第1保持部材を有し、前記第1保持部材は、複数の前記バスバーをインサート部材とするインサート成形によって成形される、(1)から(5)のいずれか一項に記載の電力変換装置。(7) 前記第1接続端子と前記バスバーとは、溶接によって固定されている、(1)から(6)のいずれか一項に記載の電力変換装置。(8) 前記パワーモジュールを保持する保持部を備え、前記保持部には、前記冷媒が流れる第2流路が設けられる、(1)から(7)のいずれか一項に記載の電力変換装置。(9) (1)から(8)のいずれか一項に記載の電力変換装置と、前記電力変換装置から供給される電流により駆動するモータと、を備えるモータモジュール。

符号の説明

[0120] 10, 210…電力変換装置、21, 221…保持部、22…保持ケース、23…ヒートシンク、24…パワーモジュール、25…制御基板、24c…パワー半導体素子、26…第2接続端子、30, 230…バスバーモジュール

ル、31, 231…第1保持部材、33, 233…バスバー、40, 240
…コンデンサモジュール、41…ケース部、42…第1ケース部、42a…
第1収容部、42c…突出部、45…第2ケース部、45a…第2収容部、
50…コンデンサ素子、51…コンデンサ本体部、52…第1接続端子、6
2…第1流路、65, 265…第2流路、90…モータモジュール、91…
モータ、D1…第1方向、L…冷媒

請求の範囲

- [請求項1] コンデンサ素子、および前記コンデンサ素子を収容するケース部を有するコンデンサモジュールと、
電力変換を行うパワー半導体素子を有するパワーモジュールと、
前記パワーモジュールを駆動する制御基板と、
バスバーを有するバスバーモジュールと、
を備え、
前記コンデンサ素子は、コンデンサ本体部、およびコンデンサ本体部から第1方向の一方側に延びる第1接続端子を有し、
前記パワーモジュールは、第2接続端子を有し、
前記バスバーは、前記第1接続端子と前記第2接続端子とを電氣的に接続し、
前記ケース部は、
前記第1方向の一方側から前記第1方向の他方側に窪み、前記コンデンサ本体部を収容する第1収容部と、
冷媒が流れる第1流路と、
を有する、電力変換装置。
- [請求項2] 前記ケース部は、前記第1収容部が設けられる第1ケース部、および前記第1ケース部を収容する第2収容部が設けられる第2ケース部を有し、
前記第1流路は、前記第1ケース部の外面、および前記第2ケース部の内面によって構成される、請求項1に記載の電力変換装置。
- [請求項3] 前記第1ケース部は、金属製である、請求項2に記載の電力変換装置。
- [請求項4] 前記第1ケース部には、前記第1流路の内部に突出する複数の突出部が設けられる、請求項2に記載の電力変換装置。
- [請求項5] 前記第2ケース部は、樹脂製であり、前記第1ケース部をインサート部材とするインサート成形によって成形される、請求項2に記載の

電力変換装置。

[請求項6] 前記バスバーモジュールは、複数の前記バスバー、および複数の前記バスバーを保持する樹脂製の第1保持部材を有し、

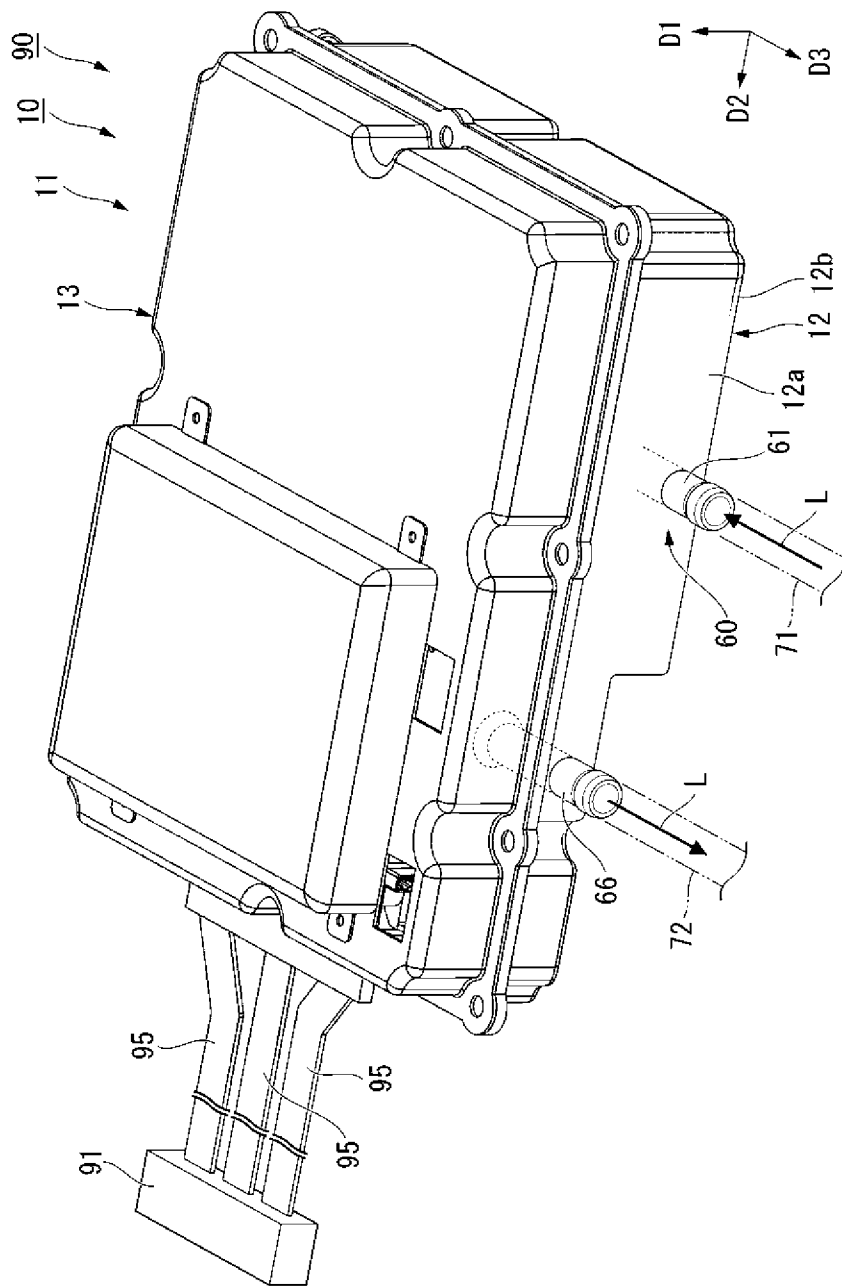
前記第1保持部材は、複数の前記バスバーをインサート部材とするインサート成形によって成形される、請求項1に記載の電力変換装置。

[請求項7] 前記第1接続端子と前記バスバーとは、溶接によって固定されている、請求項1に記載の電力変換装置。

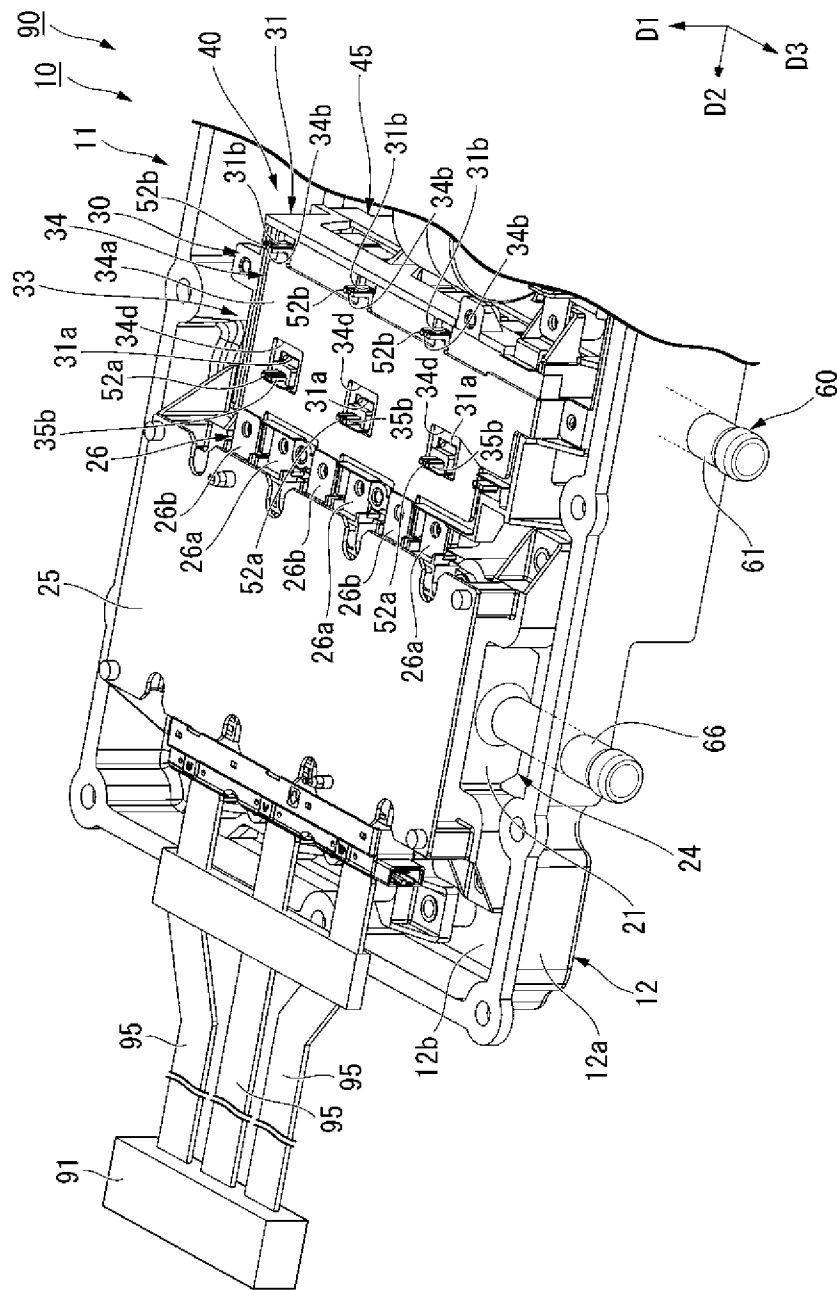
[請求項8] 前記パワーモジュールを保持する保持部を備え、
前記保持部には、前記冷媒が流れる第2流路が設けられる、請求項1に記載の電力変換装置。

[請求項9] 請求項1から請求項8のいずれか一項に記載の電力変換装置と、
前記電力変換装置から供給される電流により駆動するモータと、を備えるモータモジュール。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/022330

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02M 7/48**(2007.01)i

FI: H02M7/48 Z

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02M7/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2022-178397 A (MEIDENSHA CORPORATION) 02 December 2022 (2022-12-02) paragraphs [0016]-[0037], fig. 1-10	1-4, 6-9
A		5
Y	JP 2014-171343 A (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 18 September 2014 (2014-09-18) paragraphs [0031]-[0072], fig. 3-8(e)	1-4, 6-9
Y	JP 2009-114958 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 28 May 2009 (2009-05-28) paragraphs [0017]-[0022], fig. 1-3	6, 9
Y	WO 2017/221854 A1 (SANDEN AUTOMOTIVE COMPONENTS CORPORATION) 28 December 2017 (2017-12-28) specification, page 6, line 27 to page 9, line 14, fig. 4-9	7, 9
A	WO 2016/047212 A1 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) 31 March 2016 (2016-03-31) paragraphs [0011]-[0034], fig. 1-8	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 August 2024

Date of mailing of the international search report

20 August 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/022330

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2022-178397	A	02 December 2022	WO	2022/244337	A1	
				CN	117321712	A	
JP	2014-171343	A	18 September 2014	WO	2014/136354	A1	
JP	2009-114958	A	28 May 2009	US	2010/0181877	A1	
				paragraphs [0041]-[0047], fig. 1-3			
				WO	2009/060810	A1	
				EP	2206922	A1	
WO	2017/221854	A1	28 December 2017	(Family: none)			
WO	2016/047212	A1	31 March 2016	US	2017/0223859	A1	
				paragraphs [0018]-[0041], fig. 1-8			
				CN	106716815	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H02M 7/48(2007.01)i
FI: H02M7/48 Z

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
H02M7/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報

1922 - 1996年

日本国公開実用新案公報

1971 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2022-178397 A（株式会社明電舎）02.12.2022（2022 - 12 - 02） 段落[0016]-[0037], 図1-10	1-4, 6-9
A		5
Y	JP 2014-171343 A（日立オートモティブシステムズ株式会社）18.09.2014（2014 - 09 - 18） 段落[0031]-[0072], 図3-8(e)	1-4, 6-9
Y	JP 2009-114958 A（三菱重工業株式会社）28.05.2009（2009 - 05 - 28） 段落[0017]-[0022], 図1-3	6, 9
Y	WO 2017/221854 A1（サンデン・オートモーティブコンポーネント株式会社） 28.12.2017（2017 - 12 - 28） 明細書6ページ27行-9ページ14行, 図4-9	7, 9
A	WO 2016/047212 A1（日立オートモティブシステムズ株式会社）31.03.2016（2016 - 03 - 31） 段落[0011]-[0034], 図1-8	1-9

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

“&” 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.08.2024

国際調査報告の発送日

20.08.2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

安池 一貴 3H 9150

電話番号 03-3581-1101 内線 3316

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/022330

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2022-178397	A	02.12.2022	WO	2022/244337	A1	
				CN	117321712	A	
JP	2014-171343	A	18.09.2014	WO	2014/136354	A1	
JP	2009-114958	A	28.05.2009	US	2010/0181877	A1	
				段落[0041]-[0047], 図1-3			
				WO	2009/060810	A1	
				EP	2206922	A1	
WO	2017/221854	A1	28.12.2017	(ファミリーなし)			
WO	2016/047212	A1	31.03.2016	US	2017/0223859	A1	
				段落[0018]-[0041], 図1-8			
				CN	106716815	A	