

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5344013号
(P5344013)

(45) 発行日 平成25年11月20日(2013.11.20)

(24) 登録日 平成25年8月23日(2013.8.23)

(51) Int.Cl. F I
HO2M 7/48 (2007.01) HO2M 7/48 Z

請求項の数 4 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-193677 (P2011-193677) (22) 出願日 平成23年9月6日(2011.9.6) (65) 公開番号 特開2013-55840 (P2013-55840A) (43) 公開日 平成25年3月21日(2013.3.21) 審査請求日 平成24年12月25日(2012.12.25)</p>	<p>(73) 特許権者 000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 (74) 代理人 110000648 特許業務法人あいち国際特許事務所 (72) 発明者 舟津 渉 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 下原 浩嗣</p>
---	---

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】

半導体素子を内蔵した本体部からパワー端子が突出した複数の半導体モジュールと、該半導体モジュールを冷却する冷媒が流れる複数の冷媒流路とを積層した積層体と、

上記パワー端子に接続した複数のバスバーとを備えた電力変換装置であって、

上記複数のバスバーには、直流電源の正電極に接続される正極バスバーと、上記直流電源の負電極に接続される負極バスバーと、交流負荷に接続される交流バスバーとがあり、

上記正極バスバーおよび上記負極バスバーにそれぞれ接続した一対のバスバー接続端子と、上記直流電源に接続される一対の入力端子とを有し、上記正極バスバーと上記負極バスバーとの間に加わる直流電圧を平滑化するコンデンサと、

上記入力端子を載置する入力端子台とを備え、

上記コンデンサは、上記積層体に対して、該積層体の積層方向に隣接する位置に配されており、

上記入力端子台は、上記パワー端子の突出方向における、上記パワー端子を設けた側とは反対側の、上記コンデンサの端部付近に設けられていることを特徴とする電力変換装置

【請求項2】

請求項1に記載の電力変換装置において、上記積層体をその内側に固定するフレームと、上記コンデンサおよび上記フレームを収納する収納ケースと、上記収納ケースの内面から上記冷媒流路の長手方向に延出し上記フレームと上記コンデンサとの間に介在するフレ

ーム固定梁およびコンデンサ固定梁とを備え、上記フレームは上記フレーム固定梁に固定され、上記コンデンサは上記コンデンサ固定梁に固定されていることを特徴とする電力変換装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電力変換装置において、上記フレーム固定梁と上記コンデンサ固定梁とは一本の共通梁によって構成されていることを特徴とする電力変換装置。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電力変換装置において、上記収納ケースの内面から上記積層方向に延出した積層方向延出梁を備え、該積層方向延出梁は、上記収納ケースを、上記積層体および上記コンデンサを収納する第 1 部分と、上記入力端子台を収納する第 2 部分とに区画してあり、上記共通梁は、上記長手方向における一方の端部が上記収納ケースに接続し、他方の端部が上記積層方向延出梁に接続していることを特徴とする電力変換装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体素子を内蔵した半導体モジュールと、該半導体モジュールに加わる直流電圧を平滑化するコンデンサとを備えた電力変換装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、例えば直流電力と交流電力との間で電力変換を行うための電力変換装置として、半導体素子を内蔵した複数の半導体モジュールを備えたものが知られている（下記特許文献 1 参照）。図 1 1 ~ 図 1 3 に、従来の電力変換装置の一例を示す。この電力変換装置 9 では、パワー端子 9 2 0 を備えた複数の半導体モジュール 9 2 と、該半導体モジュール 9 2 を冷却する複数の冷却管 9 8 とを積層して積層体 9 1 0 を構成してある。積層体 9 1 0 は、他の部品と共に収納ケース 9 6 に収納されている。

20

【0003】

半導体モジュール 9 2 のパワー端子 9 2 0 には、バスバー 9 3 が接続している。バスバー 9 3 には、直流電源（図示しない）の正電極に接続される正極バスバー 9 3 a と、直流電源の負電極に接続される負極バスバー 9 3 b と、交流負荷に接続される交流バスバー 9 3 c とがある。交流バスバー 9 3 c の端子 9 3 9（図 1 3 参照）は、出力端子台 9 1 3 に

30

【0004】

また、図 1 1、図 1 2 に示すごとく、電力変換装置 9 はコンデンサ 9 4 を備える。コンデンサ 9 4 は、正極バスバー 9 3 a および負極バスバー 9 3 b にそれぞれ接続する一対のバスバー接続端子 9 4 0 と、上記直流電源に接続される一対の入力端子 9 4 1 とを備える。コンデンサ 9 4 は、正極バスバー 9 3 a と負極バスバー 9 3 b とに加わる直流電圧を平滑化している。コンデンサ 9 4 は、積層体 9 1 0 に対して、パワー端子 9 2 0 の突出方向（Z 方向）に隣接する位置に配置されている。

【0005】

コンデンサ 9 4 の入力端子 9 4 1 には、直流電源に接続するための接続部材 9 9 が取り付けられている。接続部材 9 9 の先端 9 9 0 は、入力端子台 9 1 2 に載置されている。この先端 9 9 0 に、直流電源の接続端子（図示しない）を重ね合わせ、ボルト（図示しない）を使って締結するようになっている。ボルトは、収納ケース 9 6 の開口部 9 6 0 から挿入される。そのため入力端子台 9 1 2 は、締結作業を行いやすいように、開口部 9 6 0 に近い位置に設けられている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2 0 0 9 - 5 4 6 2 号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】**【0007】**

しかしながら従来の電力変換装置9は、入力端子台912が、コンデンサ94に対してZ方向に離れた位置に設けられているため、Z方向における接続部材99の長さを長くする必要があった。そのため、接続部材99に多くの金属材料が必要となり、電力変換装置9の製造コストが上昇しやすくなるという問題があった。

【0008】

また、接続部材99の長さが長いと、収納ケース96内のスペースを多くとるため、電力変換装置9全体のサイズが大きくなりやすいという問題もある。

【0009】

本発明は、かかる背景に鑑みてなされたもので、小型化しやすく、製造コストを低減できる電力変換装置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】**

本発明の一態様は、半導体素子を内蔵した本体部からパワー端子が突出した複数の半導体モジュールと、該半導体モジュールを冷却する冷媒が流れる複数の冷媒流路とを積層した積層体と、

上記パワー端子に接続した複数のバスバーとを備えた電力変換装置であって、

上記複数のバスバーには、直流電源の正電極に接続される正極バスバーと、上記直流電源の負電極に接続される負極バスバーと、交流負荷に接続される交流バスバーとがあり、

上記正極バスバーおよび上記負極バスバーにそれぞれ接続した一对のバスバー接続端子と、上記直流電源に接続される一对の入力端子とを有し、上記正極バスバーと上記負極バスバーとの間に加わる直流電圧を平滑化するコンデンサと、

上記入力端子を載置する入力端子台とを備え、

上記コンデンサは、上記積層体に対して、該積層体の積層方向に隣接する位置に配されており、

上記入力端子台は、上記パワー端子の突出方向における、上記パワー端子を設けた側とは反対側の、上記コンデンサの端部付近に設けられていることを特徴とする電力変換装置にある（請求項1）。

【発明の効果】**【0011】**

上記電力変換装置においては、上記コンデンサを、上記積層体に対して、上記積層方向に隣接する位置に配置してある。

このようにすると、従来の電力変換装置9（図11参照）のようにコンデンサと積層体とが上記突出方向に隣接しなくなり、電力変換装置の、上記突出方向における長さを短くすることができる。そのため、電力変換装置の周囲に配された他の機器との関係で、上記突出方向における電力変換装置の長さを短くすることが要求されている場合に有効である。

【0012】

また、上記構成にすると、入力端子台を、上記突出方向における、パワー端子を設けた側とは反対側の、コンデンサの端部付近に設けることができる。つまり、コンデンサの近くに入力端子台を配置できる。そのため、コンデンサの入力端子を短くすることができる。これにより、従来の電力変換装置のように長い接続部材99（図11参照）を用いる必要がなくなり、電力変換装置の製造コストを低減することが可能となる。また、電力変換装置を小型化しやすくなる。

【0013】

以上のごとく、本発明によれば、小型化しやすく、製造コストを低減できる電力変換装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】**【0014】**

10

20

30

40

50

【図 1】実施例 1 における、電力変換装置の平面図。

【図 2】図 1 の A - A 断面図。

【図 3】図 2 の C - C 断面図。

【図 4】実施例 1 における、収納ケースの平面図。

【図 5】図 3 の D - D 断面図。

【図 6】実施例 1 における、電力変換装置の回路図。

【図 7】図 1 の B - B 拡大断面図。

【図 8】実施例 1 における、半導体モジュールと冷媒流路とを一体化した例。

【図 9】実施例 2 における、電力変換装置の平面図。

【図 10】実施例 3 における、電力変換装置の要部拡大断面図。

10

【図 11】従来例における、電力変換装置の断面図。

【図 12】図 11 の E - E 断面図。

【図 13】図 12 の F - F 断面図。

【発明を実施するための形態】

【0015】

上記電力変換装置は、ハイブリッド車や電気自動車等の車両に搭載される、車両用電力変換装置とすることができる。

【0016】

上記電力変換装置において、上記積層体をその内側に固定するフレームと、上記コンデンサおよび上記フレームを収納する収納ケースと、上記収納ケースの内面から上記冷媒流路の長手方向に延出し上記フレームと上記コンデンサとの間に介在するフレーム固定梁およびコンデンサ固定梁とを備え、上記フレームは上記フレーム固定梁に固定され、上記コンデンサは上記コンデンサ固定梁に固定されていることが好ましい（請求項 2）。

20

この場合には、上記フレームの、上記積層方向における一方の端部を収納ケースに固定でき、他方の端部を上記フレーム固定梁に固定できる。また、コンデンサの、上記積層方向における一方の端部を上記コンデンサ固定梁に固定でき、他方の端部を収納ケースに固定できる。すなわち、フレームおよびコンデンサの、上記積層方向における両端部を固定できるようになる。これにより、フレームおよびコンデンサをしっかりと固定でき、電力変換装置の耐振性を高めることが可能になる。

【0017】

30

また、上記フレーム固定梁と上記コンデンサ固定梁とが一本の共通梁によって構成されていることが好ましい（請求項 3）。

この場合には、フレーム固定梁とコンデンサ固定梁とを共通化できるため、これらの固定梁を構成する材料（金属材料）の使用量を低減できる。これにより、電力変換装置の製造コストを低減でき、電力変換装置を軽量化することが可能になる。

【0018】

また、上記収納ケースの内面から上記積層方向に延出した積層方向延出梁を備え、該積層方向延出梁は、上記収納ケースを、上記積層体および上記コンデンサを収納する第 1 部分と、上記入力端子台を収納する第 2 部分とに区画しており、上記共通梁は、上記長手方向における一方の端部が上記収納ケースに接続し、他方の端部が上記積層方向延出梁に接続していることが好ましい（請求項 4）。

40

この場合には、収納ケースに上記積層方向延出梁を設け、上記共通梁の上記他方の端部を積層方向延出梁に接続してあるので、共通梁の他方の端部を入力端子台の付近まで延出させなくてすむ。そのため、共通梁が入力端子台と干渉することを防止できる。

また、上記構成にすると、共通梁の上記一方の端部を収納ケースに固定でき、他方の端部を積層方向延出梁に固定できるため、共通梁の両端を固定でき、耐振性をより高めることが可能になる。

【実施例】

【0019】

（実施例 1）

50

上記電力変換装置に係る実施例について、図 1 ~ 図 8 を用いて説明する。

本例の電力変換装置 1 は、図 1 ~ 図 3 に示すごとく、複数の半導体モジュール 2 と複数の冷媒流路 1 1 (冷却管 1 1 0) とを積層した積層体 1 0 と、複数のバスバー 3 と、コンデンサ 4 と、入力端子台 1 2 とを備える。

半導体モジュール 2 は、半導体素子を内蔵した本体部 2 1 と、該本体部 2 1 から突出したパワー端子 2 0 を有する。冷媒流路 1 1 には、半導体モジュール 2 を冷却する冷媒 1 8 が流れる。

【 0 0 2 0 】

バスバー 3 は、半導体モジュール 2 のパワー端子 2 0 に接続している。図 2 に示すごとく、複数のバスバー 3 には、直流電源 7 (図 6 参照) の正電極に接続される正極バスバー 3 a と、直流電源 7 の負電極に接続される負極バスバー 3 b と、交流負荷 7 0 (図 6 参照) に接続される交流バスバー 3 c とがある。

コンデンサ 4 は、正極バスバー 3 a および負極バスバー 3 b にそれぞれ接続した一对のバスバー接続端子 4 0 (図 5 参照) と、直流電源 7 に接続される一对の入力端子 4 1 (図 1 参照) とを有する。コンデンサ 4 は、正極バスバー 3 a と負極バスバー 3 b との間に加わる直流電圧を平滑化する。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すごとく、入力端子台 1 2 には、コンデンサ 4 の入力端子 4 1 が載置される。

コンデンサ 4 は、積層体 1 0 に対して、積層体 1 0 の積層方向 (X 方向) に隣接する位置に配されている。

図 3、図 7 に示すごとく、入力端子台 1 2 は、パワー端子 2 0 の突出方向 (Z 方向) における、パワー端子 2 0 を設けた側とは反対側の、コンデンサ 4 の端部 4 5 付近に設けられている。

【 0 0 2 2 】

図 7 に示すごとく、入力端子 4 1 は、コンデンサ 4 の上記端部 4 5 付近から、Y 方向に突出している。入力端子 4 1 には、Z 方向に貫通した貫通孔 4 1 0 が形成されている。また、入力端子台 1 2 にはナット 1 2 0 がインサートされている。上記直流電源 7 の接続端子 (図示しない) を入力端子 4 1 に重ね合わせ、ボルトを貫通孔 4 1 0 に挿入し、ナット 1 2 0 に螺合することにより、直流電源 7 の接続端子と入力端子 4 1 とを締結するようになっている。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すごとく、半導体モジュール 2 は、複数のパワー端子 2 0 と、制御端子 2 2 とを有する。複数のパワー端子 2 0 には、正極バスバー 3 a が接続する正極端子 2 0 a と、負極バスバー 3 b が接続する負極端子 2 0 b と、交流バスバー 3 c が接続する交流端子 2 0 c とがある。また、制御端子 2 2 には、制御回路基板 1 4 が接続している。制御回路基板 1 4 に形成した制御回路 1 4 0 が、半導体モジュール 2 のスイッチング動作を制御することにより、正極端子 2 0 a と負極端子 2 0 b との間に印加される直流電圧を交流電圧に変換し、交流端子 2 0 c から出力するようになっている。

【 0 0 2 4 】

図 5 に示すごとく、電力変換装置 1 は、6 個の交流バスバー 3 c を有する。これら 6 個の交流バスバー 3 c の端子 3 0 は、それぞれ 3 個ずつのセットになって、出力端子台 1 3 に載置されている。2 個の出力端子台 1 3 (1 3 a, 1 3 b) には、それぞれ別の交流負荷 7 0 (図 6 参照) の接続端子が取り付けられる。

【 0 0 2 5 】

また、図 1 に示すごとく、複数の冷却管 1 1 0 は、連結管 1 5 によって互いに連結されている。複数の冷却管 1 1 0 のうち、X 方向における一端に位置する冷却管 1 1 0 a には、積層体 1 0 に冷媒 1 8 を導入するための導入パイプ 1 6 と、冷媒 1 8 を導出するための導出パイプ 1 7 とが取り付けられている。導入パイプ 1 6 から冷媒 1 8 を導入すると、冷媒 1 8 は連結管 1 5 を通って全ての冷却管 1 1 0 を流れ、導出パイプ 1 7 から導出する。これにより、半導体モジュール 2 を冷却するようになっている。

10

20

30

40

50

【0026】

積層体10は、平面視が略矩形状を呈する金属製のフレーム5内に固定されている。フレーム5の、X方向に直交する二つの壁部50a, 50bのうち、一方の壁部50aと、積層体10との間には、弾性部材19(板ばね)が介在している。この弾性部材19によって、積層体10を他方の壁部50bに向けて押圧し、固定している。

【0027】

なお、本例では、フレーム5の一方の壁部50aと積層体10との間に弾性部材19を配置したが、他方の壁部50b(パイプ16, 17を設けた側の壁部)と積層体10との間に弾性部材19を配置してもよい。この場合には、積層体10は一方の壁部50aに向けて押圧されることになる。

10

【0028】

また、本例の電力変換装置1は、フレーム5(積層体10)と、コンデンサ4と、入力端子台12と、出力端子台13とを収納する収納ケース6を備える。収納ケース6の内面66から、冷却管110の長手方向(Y方向)に向かって、フレーム固定梁61(図4参照)とコンデンサ固定梁62とが延出している。フレーム固定梁61とコンデンサ固定梁62は、それぞれフレーム5とコンデンサ4との間に介在している。

【0029】

図3に示すごとく、フレーム5は、X方向における両端部から、それぞれX方向に突出したリブ部51, 52を有する。また、コンデンサ4は、X方向における両端部から、それぞれX方向に突出したコンデンサリブ部46, 47を有する。フレーム5の、X方向における一方側に設けたリブ部51は、収納ケース6にボルト固定されている。また、フレーム5の、X方向における他方側に設けたリブ部52は、フレーム固定梁61にボルト固定されている。

20

コンデンサ4の、X方向における一方側に設けたコンデンサリブ部46は、コンデンサ固定梁62にボルト固定されている。また、X方向における他方側に設けたコンデンサリブ部47は、収納ケース6にボルト固定されている。

【0030】

フレーム固定梁61とコンデンサ固定梁62とは、一本の共通梁60によって構成されている。フレーム固定梁61とコンデンサ固定梁62は、それぞれ板状に形成されている。フレーム固定梁61の法線方向はZ方向に平行であり、コンデンサ固定梁62の法線方向はX方向に平行である。共通梁60は、断面形状が略L字状を呈する。

30

【0031】

フレーム固定梁61と、上記リブ部52とは、Z方向に貫通したボルト挿通孔がそれぞれ形成されている。このボルト挿通孔にボルト520を挿入し、袋ナット610に螺合することにより、リブ部52をフレーム固定梁61に固定するようになっている。また、フレーム5の、X方向における一方側に設けたリブ部51も同様に、ボルト520によって収納ケース6に固定されている。

【0032】

コンデンサ固定梁62の、Z方向における、制御回路基板14を配置した側とは反対側の端部625には、雌螺子部620が形成されている。また、コンデンサ4の上記コンデンサリブ部46には、Z方向に貫通したボルト挿通孔が形成されている。このボルト挿通孔にボルト530を挿入し、雌螺子部620に螺合することにより、コンデンサリブ部46をコンデンサ固定梁62に固定している。また、コンデンサ4の、X方向における他方側に設けたコンデンサリブ部47も同様に、ボルト530によって収納ケース6に固定されている。

40

【0033】

また、図1に示すごとく、本例の電力変換装置1は、収納ケース6の内面66から積層方向(X方向)に延出した積層方向延出梁63を備える。積層方向延出梁63は、収納ケース6を、積層体10およびコンデンサ4を収納する第1部分S1(図4参照)と、入力端子台12および出力端子台13を収納する第2部分S2とに区画している。共通梁60

50

の、Y方向における一方の端部651は収納ケース6に接続し、他方の端部652は積層方向延出梁63に接続している。

【0034】

図3に示すごとく、収納ケース6は、第1部分6aと第2部分6bとの2つの部分をボルト締結してなる。収納ケース6の第1部分6aには、Z方向に貫通した開口部68と、Y方向に貫通した3個の端子挿入穴67(67a~67c;図1参照)が形成されている。入力端子台12及び出力端子台13は、開口部68および端子挿入穴67付近に設けられている。

【0035】

電力変換装置1と直流電源7(図6参照)とを電氣的に接続する際には、直流電源7の接続端子(図示しない)を端子挿入穴67aに差し込み、収納ケース6の開口部68からボルトを挿入して、接続端子と入力端子41とを締結する。同様に、電力変換装置1と交流負荷70(図6参照)とを電氣的に接続する際には、交流負荷70の接続端子を端子挿入穴67b、67cから差し込み、開口部68からボルトを挿入して、交流バスバー3cの端子30と上記接続端子とを締結する。これらの締結作業が完了した後、開口部68にカバー69を取り付ける。

10

【0036】

一方、図5に示すごとく、負極バスバー3bは、金属板からなる板状本体部350と、該板状本体部350に設けられた櫛歯状部351とを有する。この櫛歯状部351が、半導体モジュール2の負極端子20bに接続している。正極バスバー3aも同様の構造になっている。正極バスバー3aと負極バスバー3bは、コンデンサ4のバスバー接続端子40に接続している。

20

【0037】

次に、電力変換装置1の電気回路の説明をする。図6に示すごとく、本例の電力変換装置1は、9個の半導体モジュール2を備える。個々の半導体モジュール2は、2個の半導体素子23(IGBT素子)と、該半導体素子23に逆並列接続したフリーホイールダイオード24とを備える。半導体素子23には、正極バスバー3aに接続した上アーム半導体素子23aと、負極バスバー3bに接続した下アーム半導体素子23bとがある。上アーム半導体素子23aのコレクタ端子は、上述した正極端子20aとなっている。また、下アーム半導体素子23bのエミッタ端子は、負極端子20bとなっている。上アーム半導体素子23aのエミッタ端子と、下アーム半導体素子23bのコレクタ端子とは、それぞれ交流端子20cに接続している。正極端子20aは、正極バスバー3aを介して直流電源7の正電極に接続しており、負極端子20bは、負極バスバー3bを介して直流電源7の負電極に接続している。また、交流端子20cは、交流バスバー3cを介して交流負荷70(三相交流モータ)に接続している。

30

【0038】

本例の作用効果について説明する。本例では図3に示すごとく、コンデンサ4を、積層体10に対してX方向に隣接する位置に配置してある。

このようにすると、従来の電力変換装置9(図11参照)のようにコンデンサ4と積層体10とがZ方向に隣接しなくなり、電力変換装置1の、Z方向における長さを短くすることができる。そのため、電力変換装置1の周辺に配された他の機器との関係で、Z方向における電力変換装置1の長さを短くすることが要求されている場合に有効である。

40

【0039】

また、本例では、入力端子台12を、Z方向における、パワー端子20を設けた側とは反対側の、コンデンサ4の端部45付近に設けてある。つまり、コンデンサ4の近くに入力端子台12を配置してある。そのため、コンデンサ4の入力端子41を短くすることができる。これにより、従来の電力変換装置1のように長い接続部材99(図9参照)を用いる必要がなくなり、電力変換装置1の製造コストを低減することが可能となる。また、接続部材99が不要となるため、電力変換装置1を小型化しやすくなる。

【0040】

50

また、図 1、図 3 に示すごとく、本例の電力変換装置 1 は、フレーム固定梁 6 1 およびコンデンサ固定梁 6 2 を備える。そして、フレーム 5 をフレーム固定梁 6 1 に固定し、コンデンサ 4 をコンデンサ固定梁 6 2 に固定してある。

このようにすると、フレーム 5 およびコンデンサ 4 の、X 方向における両端部（リブ部 5 1, 5 2 およびコンデンサリブ部 4 6, 4 7）を固定できるようになる。これにより、フレーム 5 およびコンデンサ 4 をしっかりと固定でき、電力変換装置 1 の耐振性を高めることが可能になる。

【 0 0 4 1 】

また、本例の電力変換装置 1 は、ハイブリッド車や電気自動車等の車両に搭載される。車両が走行すると振動が発生するため、車両用の電力変換装置 1 には特に高い耐振性が要求されている。本例の電力変換装置 1 は、上述したように高い耐振性を備えるため、車両の走行時に大きな振動が発生しても、十分に耐えることができる。

【 0 0 4 2 】

また、本例では図 1、図 3 に示すごとく、フレーム固定梁 6 1 とコンデンサ固定梁 6 2 とが一本の共通梁 6 0 によって構成されている。

このようにすると、フレーム固定梁 6 1 とコンデンサ固定梁 6 2 とを共通化できるため、これらの固定梁 6 1, 6 2 を構成する材料（金属材料）の使用量を低減できる。これにより、電力変換装置 1 の製造コストを低減でき、電力変換装置 1 を軽量化することが可能になる。

【 0 0 4 3 】

また、本例では図 1 に示すごとく、上記積層方向延出梁 6 3 を備える。そして、共通梁 6 0 は、Y 方向における一方の端部 6 5 1 が収納ケース 6 に接続し、他方の端部 6 5 2 が積層方向延出梁 6 3 に接続している。

このようにすると、共通梁 6 0 の他方の端部 6 5 2 を積層方向延出梁 6 3 に接続してあるので、共通梁 6 0 の他方の端部 6 5 2 を入力端子台 1 2 や出力端子台 1 3 の付近まで延出させなくてすむ。そのため、共通梁 6 0 が入力端子台 1 2 や出力端子台 1 3 と干渉することを防止できる。

また、上記構成にすると、共通梁 6 0 の一方の端部 6 5 1 を収納ケース 6 に固定でき、他方の端部 6 5 2 を積層方向延出梁 6 3 に固定できるため、共通梁 6 0 の両端を固定でき、耐振性をより高めることが可能になる。

【 0 0 4 4 】

以上のごとく、本例によれば、小型化しやすく、製造コストを低減できる電力変換装置を提供することができる。

【 0 0 4 5 】

なお、本例では、冷媒流路 1 1 を内部に有する複数の冷却管 1 1 0 と、複数の半導体モジュール 2 とを積層して積層体 1 0 を構成したが、図 8 に示すごとく、半導体素子を内蔵した本体部 2 1 と枠体 2 8 とを一体に備えた冷却器一体型半導体モジュール 2 9 を積層することにより、半導体モジュール 2 と冷媒流路 1 1 とが積層される構造にしてもよい。冷却器一体型半導体モジュール 2 9 の枠体 2 8 は、本体部 2 1 よりも X 方向における幅が大きい。また、枠体 2 8 と本体部 2 1 との間には空間が設けられている。この空間が、冷媒流路 1 1 となる。

【 0 0 4 6 】

（実施例 2）

本例は図 9 に示すごとく、入力端子台 1 2 を、コンデンサ 4 に対して X 方向に隣接する位置に配置した例である。本例では、コンデンサ 4 の入力端子 4 1 は、X 方向における積層体 1 0 を設けた側とは反対側に突出している。そして、この入力端子 4 1 を、入力端子台 1 2 に載置してある。

このようにすると、電力変換装置 1 の周囲に配置された他の機器との関係で、入力端子台 1 2 を、コンデンサ 4 に対して Y 方向に隣接する位置に配置できない場合等に有効である。

10

20

30

40

50

その他、実施例 1 と同様の構成および作用効果を有する。

【 0 0 4 7 】

(実施例 3)

本例は、図 1 0 に示すごとく、コンデンサ 4 の入力端子 4 1 の形状を変更した例である。本例のコンデンサ 4 は、第 1 入力端子 4 1 a と第 2 入力端子 4 1 b との 2 つの入力端子 4 1 を有する。第 1 入力端子 4 1 a は、コンデンサ 4 の端部 4 5 に対して、Z 方向に少し離れた位置に設けられている。

【 0 0 4 8 】

第 2 入力端子 4 1 b は、端子台 1 2 に形成された保持爪 (図示しない) によって、端子台 1 2 に固定されている。第 1 入力端子 4 1 a と第 2 入力端子 4 1 b とは、締結部材 4 1 5 によって互いに締結されている。

10

【 0 0 4 9 】

第 2 入力端子 4 1 b は、第 1 入力端子 4 1 a に接続する第 1 部分 4 1 1 と、該第 1 部分 4 1 1 から Z 方向に延びる第 2 部分 4 1 2 と、該第 2 部分 4 1 2 から Y 方向に延びる第 3 部分 4 1 3 とを備える。この第 3 部分 4 1 3 が、端子台 1 2 に載置されている。

その他、実施例 1 と同様の構成を備える。

【 0 0 5 0 】

本例の作用効果について説明する。上記構成にすると、コンデンサ 4 の第 1 入力端子 4 1 a を、上記端部 4 5 から離れた位置に形成することができるため、コンデンサ 4 の設計自由度を高めることができる。なお、第 2 入力端子 4 1 b の Z 方向における長さは、短くすることが好ましい。あまり長くすると、第 2 入力端子 4 1 b を構成する金属材料の量が増え、第 2 入力端子 4 1 b の製造コストが上昇したり、電気抵抗が増加して発熱量が増える等の問題が発生するからである。

20

その他、実施例 1 と同様の作用効果を有する。

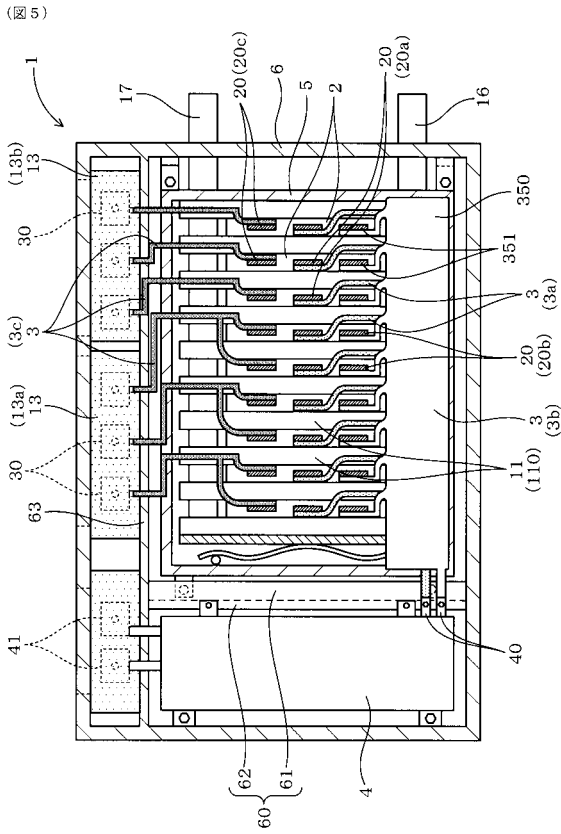
【 符号の説明 】

【 0 0 5 1 】

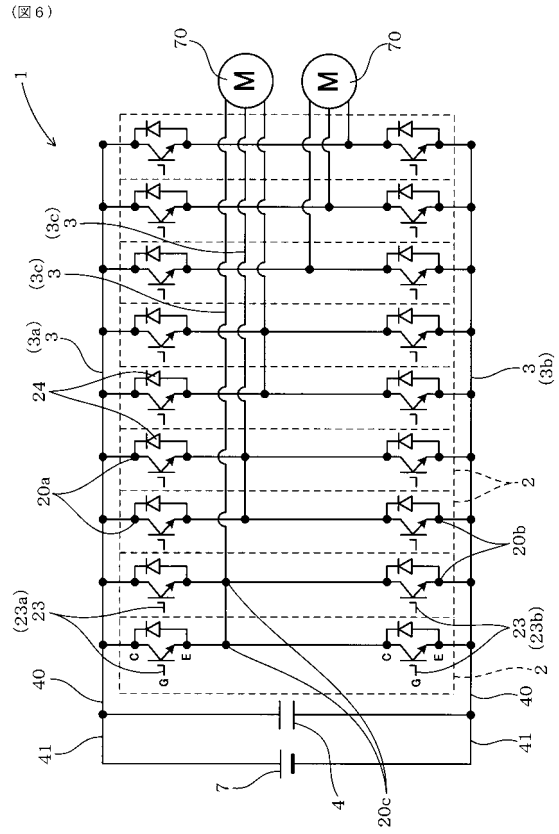
- 1 電力変換装置
- 1 0 積層体
- 1 1 冷媒流路
- 1 2 入力端子台
- 1 3 出力端子台
- 2 半導体モジュール
- 3 バスバー
- 3 a 正極バスバー
- 3 b 負極バスバー
- 3 c 交流バスバー
- 4 コンデンサ
- 4 1 入力端子

30

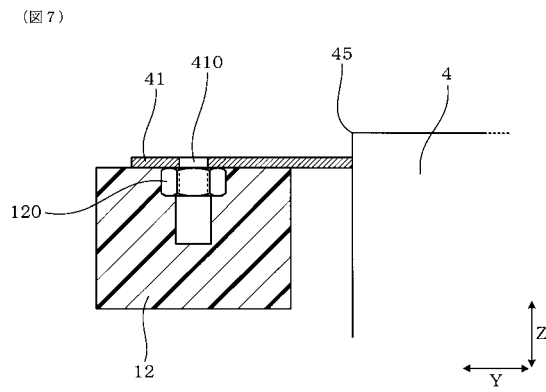
【 図 5 】



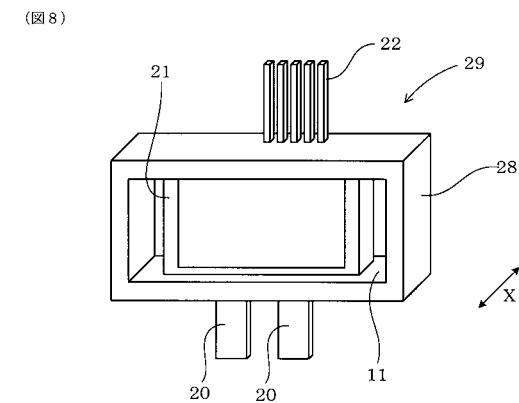
【 図 6 】



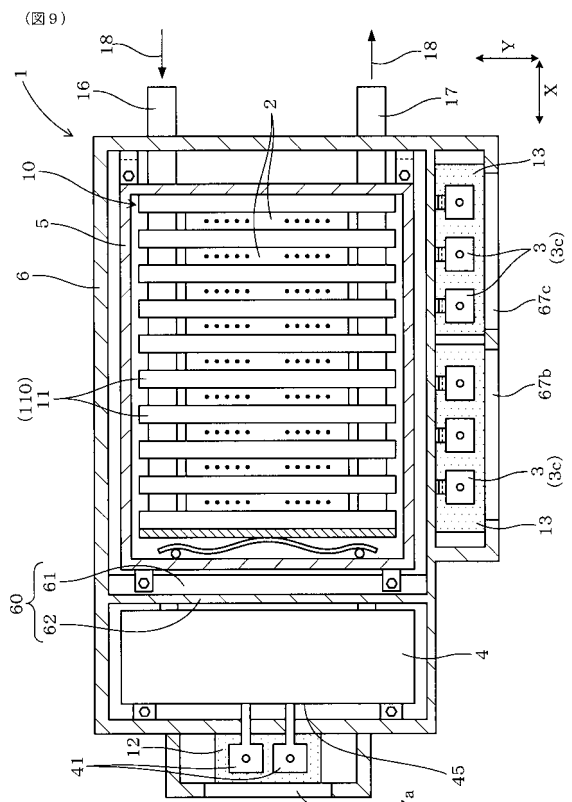
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-124523(JP,A)
特開2006-141096(JP,A)
特開2011-167056(JP,A)
特開2011-172354(JP,A)
特開2007-312545(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02M 7/48