

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6032149号

(P6032149)

(45) 発行日 平成28年11月24日(2016.11.24)

(24) 登録日 平成28年11月4日(2016.11.4)

(51) Int.Cl.

F I

H02M 7/48 (2007.01)

H02M 7/48 Z

H02M 3/00 (2006.01)

H02M 3/00 Y

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-151376 (P2013-151376)
 (22) 出願日 平成25年7月22日(2013.7.22)
 (65) 公開番号 特開2015-23720 (P2015-23720A)
 (43) 公開日 平成27年2月2日(2015.2.2)
 審査請求日 平成27年11月17日(2015.11.17)

(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 原田 脩央
 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 栗栖 正和

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】

半導体モジュール(21)を有する半導体ユニット(2)と、
 上記半導体モジュール(21)と電気的に接続されたコンデンサ(4)と、
 該コンデンサ(4)に残留した電荷を放電するための放電抵抗(5)と、
 上記半導体ユニット(2)、上記コンデンサ(4)及び上記放電抵抗(5)を収容する
 ケース(6)とを有しており、

該ケース(6)は、上記半導体ユニット(2)及び上記コンデンサ(4)を内側に収容
 する第1ケース(61)と、上記放電抵抗(5)を内側に収容する第2ケース(62)と
 を有し、

該第2ケース(62)には、上記半導体モジュール(21)と共に電力変換回路の一部
 を構成する発熱電子部品(71、72)と、該発熱電子部品(71、72)を冷却する冷
 却部(631)とが、上記放電抵抗(5)と共に配置されており、

上記放電抵抗(5)は、上記発熱電子部品(71、72)と共に、上記冷却部(631
)と熱的に接触して配されており、

上記第2ケース(62)には、上記コンデンサ(4)と上記放電抵抗(5)とを接続す
 るための接続部材(8)が配置されており、

該接続部材(8)は、上記コンデンサ(4)から延出するコンデンサ端子(41)と接
 続するための第1端子(811)と、上記放電抵抗(5)から延出する抵抗端子(51)
 と接続するための第2端子(812)とを有し、

10

20

上記コンデンサ(4)と上記放電抵抗(5)とは、それぞれ上記コンデンサ端子(41)及び上記抵抗端子(51)において、上記接続部材(8)に接続されることにより、互いに電氣的に接続されていることを特徴とする電力変換装置(1)。

【請求項2】

上記コンデンサ(4)、上記放電抵抗(5)及び上記接続部材(8)は、上記半導体ユニット(2)に対して、上記第1ケース(61)と上記第2ケース(62)との並び方向と直交する一方向の同じ側に配されており、上記接続部材(8)は、上記コンデンサ(4)よりも外側に配されていることを特徴とする請求項1に記載の電力変換装置(1)。

【請求項3】

上記第1ケース(61)には、制御回路基板(22)が配されており、上記第2ケース(62)には、上記発熱電子部品(71、72)としてのリアクトル(71)と、該リアクトル(71)の温度を検出するサーミスタとが收容されており、上記接続部材(8)は、上記制御回路基板(22)と上記サーミスタとを接続する接続配線(9)を固定するための配線固定部(822)を備えていることを特徴とする請求項1又は2に記載の電力変換装置(1)。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力変換装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

ハイブリッド自動車や電気自動車等の車両には、DC-DCコンバータやDC-ACインバータ等の電力変換装置が用いられている。このような電力変換装置としては、例えば、特許文献1に示されたものがある。特許文献1の電力変換装置は、2つの電力変換器と、これを收容するケースとを有している。

【0003】

ケース内の空間は、仕切部によって、上方と下方とに分割されており、上側收容部と下側收容部とが形成されている。

【0004】

上側收容部には、複数の半導体モジュールと冷却管とを積層した積層体、リアクトル及びコンデンサを備えたDC-ACインバータが收容されており、下側收容部には、DC-DCコンバータが收容されている。また、仕切部の内部には、冷媒を流通する流路が形成されており、仕切部の下面が冷却面をなす冷却器を形成している。これにより、下側收容部に收容されたDC-DCコンバータを冷却可能に構成されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-217号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

しかしながら、特許文献1の電力変換装置には、以下の課題がある。

【0007】

特許文献1の電力変換装置においては、ケース内の空間が仕切り部によって、上方收容部と下方收容部とに分割されている。そのため、上方收容部内に配された部品と下方收容部内に配された部品とを電氣的に接続することが難しい。

【0008】

また、上方收容部に收容された部品においても冷却を必要とする場合がある。例えば、コンデンサには、残留した電荷を放出するための放電抵抗が電氣的に接続されている。この放電抵抗は、放電時に発熱するため冷却されることが好ましい。放電抵抗を冷却する手

50

段としては、半導体ユニットを構成する冷却管と、仕切部によって構成された下方冷却器とが考えられる。

【0009】

放電抵抗を冷却管によって冷却しようとした場合、半導体モジュールを冷却するための冷却面に加え、放電抵抗を冷却するための冷却面を形成する必要がある。そのため、冷却管が大型化することとなる。

【0010】

また、放電抵抗を下側冷却器によって冷却しようとした場合、放電抵抗を下方収容部に収容する必要がある。そのため、放電抵抗と上方収容部に収容されたコンデンサと電氣的に接続することが難しい。

10

【0011】

また、放電抵抗を冷却するために専用の冷却器を設けることもできるが、電力変換装置における構成部品数の増加と構造の複雑化及び大型化につながる。

【0012】

本発明は、かかる背景に鑑みてなされたものであり、コンデンサと放電抵抗とを容易に接続すると共に冷却部によって放電抵抗を冷却することの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】

【0013】

本発明の一態様は、半導体モジュールを有する半導体ユニットと、
上記半導体モジュールと電氣的に接続されたコンデンサと、
該コンデンサに残留した電荷を放電するための放電抵抗と、
上記半導体ユニット、上記コンデンサ及び上記放電抵抗を収容するケースとを有しており、

20

該ケースは、上記半導体ユニット及び上記コンデンサを内側に収容する第1ケースと、
上記放電抵抗を内側に収容する第2ケースとを有し、

該第2ケースには、上記半導体モジュールと共に電力変換回路の一部を構成する発熱電子部品と、該発熱電子部品を冷却する冷却部とが、上記放電抵抗と共に配置されており、
上記放電抵抗は、上記発熱電子部品と共に、上記冷却部と熱的に接触して配されており、

30

上記第2ケースには、上記コンデンサと上記放電抵抗とを接続するための接続部材が配置されており、

該接続部材は、上記コンデンサから延出するコンデンサ端子と接続するための第1端子と、上記放電抵抗から延出する抵抗端子と接続するための第2端子とを有し、

上記コンデンサと上記放電抵抗とは、それぞれ上記コンデンサ端子及び上記抵抗端子において、上記接続部材に接続されることにより、互いに電氣的に接続されていることを特徴とする電力変換装置にある。

【発明の効果】

【0014】

上記電力変換装置は、上記第1ケースに上記半導体ユニット及び上記コンデンサが収容されており、上記第2ケースに上記放電抵抗と上記接続部材が収容されている。そして、上記コンデンサと上記放電抵抗とは、それぞれ上記コンデンサ端子及び上記抵抗端子において、上記接続部材に接続されることにより、互いに電氣的に接続されている。そのため、上記コンデンサと上記放電抵抗とを容易に接続すると共に該放電抵抗を上記冷却部によって冷却することができる。

40

【0015】

すなわち、上記第1ケースに上記コンデンサを収容することで、上記第1ケース内における上記コンデンサの位置決めを容易に行うことができる。したがって、上記第1ケース内に対して上記コンデンサ端子の位置決めを容易に行うことができる。

【0016】

50

また、上記放電抵抗と上記接続部材とは、いずれも上記第 2 ケースに收容されている。それゆえ、上記抵抗端子と上記第 2 端子との接続は、上記第 1 ケースと上記第 2 ケースとを互いに組み付ける前に容易に行うことができる。また、上記第 2 ケース内における上記接続部材の位置決めを容易に行うことができる。したがって、上記第 2 ケースに対する上記第 1 端子の位置決めを容易に行うことができる。

【 0 0 1 7 】

そのため、上記電力変換装置を組み立てる際に、上記第 1 ケースと上記第 2 ケースとを、適切に組み合わせることで、上記コンデンサ端子と上記第 1 端子とを互いに正確に位置合わせすることができる。したがって、上記コンデンサ端子と上記第 1 端子とを所定の接続位置に配置し、両者を容易に接続することができる。これにより、上記第 1 ケースに收容された上記コンデンサと上記第 2 ケースに收容された上記放電抵抗とを容易に接続することができる。

10

【 0 0 1 8 】

また、上記電力変換装置においては、上記第 2 ケースに上記放電抵抗を收容可能であるため、上記冷却部によって、上記発熱電子部品と共に上記放電抵抗を冷却することができる。それゆえ、上記電力変換装置における、部品点数の増加を抑制し、上記電力変換装置を大型化することなく、上記放電抵抗を冷却することができる。

【 0 0 1 9 】

以上のごとく、上記電力変換装置によれば、コンデンサと放電抵抗とを容易に接続すると共に冷却部によって放電抵抗を冷却することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】実施例 1 における、電力変換装置を示す説明図。

【図 2】図 1 における、II - II 矢視断面図。

【図 3】図 1 における、III - III 矢視断面図。

【図 4】実施例 1 における、部品が收容された第 1 ケースを示す説明図。

【図 5】図 4 における、V 矢視図。

【図 6】実施例 1 における、部品が收容された第 2 ケースを示す説明図。

【図 7】図 6 における、VII 矢視図。

【図 8】実施例 1 における、接続部材を示す説明図。

30

【図 9】図 8 における、IX 矢視図。

【図 10】図 8 における、X 矢視図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 1 】

上記電力変換装置において、上記コンデンサ、上記放電抵抗及び上記接続部材は、上記半導体ユニットに対して、上記第 1 ケースと上記第 2 ケースとの並び方向と直交する一方向の同じ側に配されており、上記接続部材は、上記コンデンサよりも外側に配されていることが好ましい。この場合には、上記接続部材を、上記電力変換装置において、より外側の位置に配置することができる。これにより、上記接続部材の第 1 端子及び第 2 端子と、上記コンデンサ端子及び上記抵抗端子との接続作業を行う際に工具等に干渉しうる部分を少なくすることができる。それゆえ、上記電力変換装置における組立作業をより容易に行うことができる。

40

【実施例】

【 0 0 2 2 】

(実施例 1)

上記電力変換装置にかかる実施例について、図 1 ~ 図 10 を参照して説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 に示すごとく、本例の電力変換装置 1 は、半導体モジュール 2 1 を有する半導体ユニット 2 と、半導体モジュール 2 1 と電氣的に接続されたコンデンサ 4 と、コンデンサ 4 に残留した電荷を放電するための放電抵抗 5 と、半導体ユニット 2、コンデンサ 4 及び放

50

電抵抗 5 を收容するケース 6 とを有している。

【 0 0 2 4 】

ケース 6 は、半導体ユニット 2 及びコンデンサ 4 を内側に收容する第 1 ケース 6 1 と、放電抵抗 5 を内側に收容する第 2 ケース 6 2 とを有している。第 2 ケース 6 2 には、半導体モジュール 2 1 と共に電力変換回路の一部を構成する発熱電子部品としてのリアクトル 7 1 及びトランス 7 2 と、発熱電子部品を冷却する下方冷却部 6 3 1 とが、放電抵抗 5 と共に配置されている。

【 0 0 2 5 】

放電抵抗 5 は、発熱電子部品と共に、下方冷却部 6 3 1 と熱的に接触して配されており、第 2 ケース 6 2 には、コンデンサ 4 と、放電抵抗 5 とを接続するための接続部材 8 が配置されている。

10

【 0 0 2 6 】

図 2 及び図 3 に示すごとく、接続部材 8 は、コンデンサ 4 から延出するコンデンサ端子 4 1 と接続するための第 1 端子 8 1 1 と、放電抵抗 5 から延出する抵抗端子 5 1 と接続するための第 2 端子 8 1 2 とを有している。

【 0 0 2 7 】

コンデンサ 4 と放電抵抗 5 とは、それぞれコンデンサ端子 4 1 及び抵抗端子 5 1 において、接続部材 8 に接続されることにより、互いに電氣的に接続されている。

【 0 0 2 8 】

以下、さらに詳細に説明する。

20

【 0 0 2 9 】

図 1 及び図 2 に示すごとく、本例においては、半導体ユニット 2 における積層方向を前後方向 X、第 1 ケース 6 1 及び第 2 ケース 6 2 が並んだ方向を上下方向 Z、また、前後方向 X 及び上下方向 Z の両方と直交する方向を横方向 Y として、以下説明する。

【 0 0 3 0 】

また、前後方向 X において、冷媒導入管 3 2 及び冷媒排出管 3 3 の先端側を前方とし、反対側を後方とする。また、上下方向 Z において、第 1 ケース 6 1 が配された側を上方とし、反対側を下方とする。

【 0 0 3 1 】

本例の電力変換装置 1 は、例えば、ハイブリッド自動車等において、直流電源から、三相交流モータ（図示略）に通電する駆動電流（U 相、V 相、W 相）を生成するための装置である。

30

【 0 0 3 2 】

図 1 に示すごとく、電力変換装置 1 は、半導体モジュール 2 1 を備えた半導体ユニット 2 と、電圧を平滑化するためのコンデンサ 4 と、コンデンサ 4 の残留電荷を放電するための放電抵抗 5 と、発熱電子部品としてのリアクトル 7 1 及びトランス 7 2 と、これらを收容するケース 6 とを有している。

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すごとく、ケース 6 は、半導体ユニット 2 及びコンデンサ 4 を收容する第 1 ケース 6 1 と、第 1 ケース 6 1 の下方側に配され放電抵抗 5、接続部材 8、リアクトル 7 1 及びトランス 7 2 を收容する第 2 ケース 6 2 と、第 1 ケース 6 1 の上部に配される蓋体 6 7 とを有している。

40

【 0 0 3 4 】

図 1、図 4 及び図 5 に示すごとく、第 1 ケース 6 1 は、四角筒形状をなす第 1 壁部 6 1 1 によって形成されており、第 1 ケース 6 1 の内周は上下方向 Z に貫通している。また、前方に配された第 1 壁部 6 1 1 には、一对の配管挿通孔 6 1 2 が貫通形成されている。

【 0 0 3 5 】

蓋体 6 7 は、板状をなしており、第 1 ケース 6 1 の上側の開口部を覆うように配されている。

【 0 0 3 6 】

50

図 1、図 6 及び図 7 に示すごとく、第 2 ケース 6 2 は、平板状をなす底部 6 3 と、底部 6 3 から立設した第 2 壁部 6 4 とを有している。

【 0 0 3 7 】

底部 6 3 は、上方から見たとき矩形形状をなしている。また、底部 6 3 の内部には、冷媒を流通する下方冷媒流路 6 3 2 が形成されており、底部 6 3 が下方冷却部 6 3 1 を構成している。

【 0 0 3 8 】

第 2 壁部 6 4 は、四角筒形状をなしており、底部 6 3 の外周縁全周から上方に向かって立設すると共に上方が開口している。また、前方側に配された第 2 壁部 6 4 の内側には、接続部材 8 を固定するための固定部 6 5 が形成されている。固定部 6 5 の上面には、ネジ

10

【 0 0 3 9 】

図 1、図 4 及び図 5 に示すごとく、半導体ユニット 2 は、第 1 ケース 6 1 内に收容されており、スイッチング素子を内蔵した複数の半導体モジュール 2 1 と、半導体モジュール 2 1 を冷却する冷却器 3 とを備えている。

【 0 0 4 0 】

半導体モジュール 2 1 は、スイッチング素子を有する本体部 2 1 1 と、本体部 2 1 1 から上方に向かって延びる複数の制御端子 2 1 2 と、本体部 2 1 1 から下方に向かって延びる複数の主電極端子 2 1 3 とを有している。

【 0 0 4 1 】

20

半導体ユニット 2 を構成する半導体モジュール 2 1 は、例えば I G B T (絶縁ゲートバイポーラトランジスタ)、M O S F E T (M O S 型電界効果トランジスタ)等のスイッチング素子を内蔵してなる。本例の半導体モジュール 2 1 における本体部 2 1 1 は、平板状をなしており、2 つのスイッチング素子を樹脂モールドして形成されている。

【 0 0 4 2 】

本体部 2 1 1 から上方に延びるよう形成された制御端子 2 1 2 は、制御回路基板 2 2 と接続されており、スイッチング素子を制御する制御電流が入力される。

【 0 0 4 3 】

図 1 ~ 図 5 に示すごとく、制御回路基板 2 2 における前端側の位置には、接続配線 9 を構成する基板側接続配線 2 2 1 が配されている。基板側接続配線 2 2 1 はコネクタ 2 2 2

30

【 0 0 4 4 】

図 1、図 4 及び図 5 に示すごとく、冷却器 3 は、半導体モジュール 2 1 の両面に配された熱交換部 3 1 と、熱交換部 3 1 へ冷媒を循環させるための冷媒導入管 3 2 及び冷媒排出管 3 3 を有している。本例において、熱交換部 3 1 は、アルミニウム等の金属によって構成されており、内部に冷媒を流通する冷媒流路を有している。複数の熱交換部 3 1 は、半導体モジュール 2 1 を両面から挟持するように配されており、隣り合う熱交換部 3 1 は、前後方向 X の両端部付近において連結管 3 4 によって、互いに連結されている。そして、熱交換部 3 1 と半導体モジュール 2 1 とが交互に積層されることによって、半導体ユニ

40

【 0 0 4 5 】

冷媒導入管 3 2 及び冷媒排出管 3 3 は、半導体ユニット 2 の前端部に配された熱交換部 3 1 の前面から、前方に向かって突出すると共に、第 1 ケース 6 1 に形成された配管挿通孔 6 1 2 にそれぞれ挿通するように設けられている。

【 0 0 4 6 】

冷却器 3 において、冷媒導入管 3 2 から導入された冷媒は、適宜連結管を通り、各熱交換部 3 1 に分配されると共にその長手方向 (前後方向 X) に流通する。そして、各熱交換部 3 1 を流れる間に、冷媒は半導体モジュール 2 1 との間で熱交換を行う。熱交換により温度上昇した冷媒は、下流側の連結管を通り、冷媒排出管 3 3 に導かれ排出される。冷媒

50

としては、例えば、水やアンモニア等の自然冷媒、エチレングリコール系の不凍液を混入した水、フッ化炭素系冷媒、HFC123、HFC134a等のフロン系冷媒、メタノール、アルコール等のアルコール系冷媒、アセトン等のケトン系冷媒等の冷媒を用いることができる。

【0047】

コンデンサ4は、略板形状をなしており、半導体ユニット2の横方向Yにおいて、主面の法線方向が横方向Yとなるように配されている。コンデンサ4は、半導体ユニット2側に配された面における下方側から延出されたコンデンサ端子41を有している。コンデンサ端子41は、上方から見たとき略U字形状をなしており、その先端部は、電力変換装置1を組み立てた状態において、接続部材8における第1端子811と当接する位置に配されている。

10

【0048】

尚、本例においては、図1～図3に示すごとく、コンデンサ4の上方側は、第1ケース61の内側に配されており、コンデンサ4の下方側は第2ケース62内に配されている。

【0049】

図1、図6及び図7に示すごとく、放電抵抗5は、略直方体形状を有しており、長手方向が前後方向Xに沿うと共に下方冷却部631に接触するように第2ケース62内に収容されている。放電抵抗5は、電線からなる抵抗端子51を有しており、抵抗端子51は、接続部材8の第2端子812と接続されている。

【0050】

20

図6及び図7に示すごとく、発熱電子部品としてのリアクトル71は、略円筒状をなしており、第2ケース62内において下方冷却部631上に配されている。リアクトル71は、リアクトル71に内蔵され温度を検出するサーミスタと、サーミスタが発する電気信号を出力するサーミスタ側接続配線711とを有している。サーミスタ側接続配線711の先端には、コネクタ712が配されており、接続部材8のコネクタ固定部65に固定されている。

【0051】

トランス72は、略直方体形状を有しており、第2ケース62内におけるリアクトル71の後方側の位置において、底部63の上面に配されている。

【0052】

30

図8～図10に示すごとく、コンデンサ4と放電抵抗5とを接続する接続部材8は、導電性を備えた接続バスバー81と、接続バスバー81の周囲に形成された絶縁部82とを有している。

【0053】

接続バスバー81は、導電性の金属部材からなる板材をプレス加工することによって形成されている。接続バスバー81は、コンデンサ4と電氣的に接続される第1端子811と、放電抵抗5と電氣的に接続される第2端子812と、第1端子811と第2端子812とを繋ぐように形成されたバスバー本体813とを有している。

【0054】

図8に示すごとく、バスバー本体813は、上方から見たとき横方向Yに延びる長辺部814と、長辺部814の一端から後方に延びる短辺部815とを有する略L字状に形成されている。

40

【0055】

第2端子812は、バスバー本体813の長辺部814における他端から延設されており、バスバー本体813と同一平面上に形成されている。

【0056】

第1端子811は、短辺部815の後端から下方に向かって延設されており、コンデンサ端子41と隣り合う位置に配されている。

【0057】

絶縁部82は、絶縁性樹脂によって形成されており、接続バスバー81を内包する絶縁

50

本体部 8 2 1 と、絶縁本体部 8 2 1 から上方に向かって延びる配線固定部 8 2 2 とを有している。

【 0 0 5 8 】

絶縁本体部 8 2 1 は、略直方体形状を有しており、接続バスバー 8 1 と共にインサート成形されている。尚、接続バスバー 8 1 における第 1 端子 8 1 1 及び第 2 端子 8 1 2 は、絶縁本体部 8 2 1 から露出して配されている。

【 0 0 5 9 】

また、絶縁本体部 8 2 1 において、接続バスバー 8 1 の第 2 端子 8 1 2 が露出した側と反対側の端部には、ボルト挿通孔 8 3 が貫通形成されている。このボルト挿通孔 8 3 に固定ボルトを挿通配置すると共に第 2 ケース 6 2 の固定部 6 5 におけるネジ穴に、固定ボルトを螺号することにより、接続部材 8 を第 2 ケース 6 2 に固定することができる。

10

【 0 0 6 0 】

配線固定部 8 2 2 は、絶縁本体部 8 2 1 における上面から上方に向かって立設しており、その先端には、サーミスタ側接続配線 7 1 1 のコネクタ 7 1 2 を嵌合固定可能に構成されている。

【 0 0 6 1 】

次に、本例の電力変換装置 1 における組立順序を説明する。

【 0 0 6 2 】

まず、図 4 及び図 5 に示すごとく、第 1 ケース 6 1 内に半導体ユニット 2 及びコンデンサ 4 を固定する。

20

【 0 0 6 3 】

第 1 ケース 6 1 内に固定されたコンデンサ 4 は、上方側が第 1 ケース 6 1 内に収容され、下方側が第 1 ケース 6 1 の下端から突出している。

【 0 0 6 4 】

また、基板側接続配線 2 2 1 は、サーミスタ側接続配線 7 1 1 と未接続の状態にある。

【 0 0 6 5 】

また、図 6 及び図 7 に示すごとく、第 2 ケース 6 2 に、放電抵抗 5、接続部材 8、リアクトル 7 1 及びトランス 7 2 を固定する。

【 0 0 6 6 】

放電抵抗 5、リアクトル 7 1 及びトランス 7 2 は、第 2 ケース 6 2 の底部 6 3 によって構成された下方冷却部 6 3 1 の上面に当接して固定されている。

30

【 0 0 6 7 】

接続部材 8 は、第 2 ケース 6 2 における固定部 6 5 に固定ボルトによって締結固定されている。

【 0 0 6 8 】

リアクトル 7 1 におけるサーミスタのサーミスタ側接続配線 7 1 1 のコネクタ 2 2 2、7 1 2 は、配線固定部 8 2 2 の先端に嵌合固定する。

【 0 0 6 9 】

放電抵抗 5 の抵抗端子 5 1 は、接続部材 8 における第 2 端子 8 1 2 にボルト及びナットを用いて締結固定する。

40

【 0 0 7 0 】

次に、図 1 ~ 図 3 に示すごとく、第 1 ケース 6 1 と第 2 ケース 6 2 とを互いに固定する。

【 0 0 7 1 】

第 1 ケース 6 1 と第 2 ケース 6 2 とは、図示しない固定フランジをそれぞれ有しており、ボルトによって締結することにより、互いの位置合わせを行いながら固定される。

【 0 0 7 2 】

第 1 ケース 6 1 と第 2 ケース 6 2 とを固定した際に、コンデンサ端子 4 1 と第 1 端子 8 1 1 とは、第 2 ケース 6 2 内において、互いに近接して対向した位置に配される。そして、第 2 ケース 6 2 に形成された作業孔 6 6 からボルトと工具を挿入し、コンデンサ端子 4

50

1と第1端子811とを締結固定する。

【0073】

また、接続部材8の配線固定部822に固定されたサーミスタ側接続配線711のコネクタ222、712は、制御回路基板22の近傍に配される。サーミスタ側接続配線711のコネクタ222、712に基板側接続配線221のコネクタ222、712を嵌合固定して、サーミスタと制御回路基板22とが接続される。

【0074】

コンデンサ端子41と第1端子811、及びサーミスタと制御回路基板22との接続作業が完了した後、第1ケース61の上方開口部に蓋体67を配して電力変換装置1が完成する。

10

【0075】

本例の電力変換装置1において、コンデンサ4、放電抵抗5及び接続部材8はいずれも、半導体ユニット2に対して、横方向Yにおける同じ側に配されている。また、接続部材8は、コンデンサ4の前方側の位置でかつ第2ケース62の第2壁部64の内側面に沿って配されている。

【0076】

次に本例の作用効果について説明する。

【0077】

電力変換装置1は、第1ケース61に半導体ユニット2及びコンデンサ4が収容されており、第2ケース62に放電抵抗5と接続部材8が収容されている。そして、コンデンサ4と放電抵抗5とは、それぞれコンデンサ端子41及び抵抗端子51において、接続部材8に接続されることにより、互いに電氣的に接続されている。そのため、コンデンサ4と放電抵抗5とを容易に接続すると共に放電抵抗5を下方冷却部631によって冷却することができる。

20

【0078】

すなわち、第1ケース61にコンデンサ4を収容することで、第1ケース61内におけるコンデンサ4の位置決めを容易に行うことができる。したがって、第1ケース61内に対してコンデンサ端子41の位置決めを容易に行うことができる。

【0079】

また、放電抵抗5と接続部材8とは、いずれも第2ケース62に収容されている。それゆえ、抵抗端子51と第2端子812との接続は、第1ケース61と第2ケース62とを互いに組み付ける前に容易に行うことができる。また、第2ケース62内における接続部材8の位置決めを容易に行うことができる。したがって、第2ケース62に対する第1端子811の位置決めを容易に行うことができる。

30

【0080】

そのため、電力変換装置1を組み立てる際に、第1ケース61と第2ケース62とを適切に組み合わせることで、コンデンサ端子41と第1端子811とを互いに正確に位置合わせすることができる。したがって、コンデンサ端子41と第1端子811とを容易に接続することができる。これにより、第1ケース61に収容されたコンデンサ4と第2ケース62に収容された放電抵抗5とを容易に接続することができる。

40

【0081】

また、電力変換装置1においては、第2ケース62に放電抵抗5を収容可能であるため、下方冷却部631によってリアクトル71及びトランス72と共に放電抵抗5を冷却することができる。それゆえ、電力変換装置1における、部品点数の増加を抑制し、電力変換装置1を大型化することなく、放電抵抗を冷却することができる。

【0082】

また、コンデンサ4、放電抵抗5及び接続部材8は、半導体ユニット2に対して、上下方向Zと直交する横方向Yの同じ側に配されており、接続部材8は、コンデンサ4よりも前方の外側に配されている。そのため、接続部材8を、電力変換装置1において、より外側の位置に配置することができる。これにより、接続部材8の第1端子811及び第2端

50

子 8 1 2 と、コンデンサ端子 4 1 及び抵抗端子 5 1 との接続作業を行う際に、工具等に干渉しうる部分を少なくすることができる。それゆえ、電力変換装置 1 における組立作業をより容易に行うことができる。

【 0 0 8 3 】

また、第 1 ケース 6 1 には、制御回路基板 2 2 が配されており、第 2 ケース 6 2 には、発熱電子部品としてのリアクトル 7 1 と、リアクトル 7 1 の温度を検出するサーミスタとが収容されており、接続部材 8 は、制御回路基板 2 2 とサーミスタとを接続する接続配線 9 を固定するための配線固定部 8 2 2 を備えている。そのため、接続配線 9 の位置決めを容易に行うことができる。これにより、電力変換装置 1 内のレイアウトを整然とすることができる。

10

【 0 0 8 4 】

以上のごとく、本例の電力変換装置 1 によれば、コンデンサ 4 と放電抵抗 5 とを容易に接続すると共に下方冷却部 6 3 1 によって放電抵抗 5 を冷却することができる。

【 0 0 8 5 】

また、発熱電子部品としては、リアクトル及びトランスに限定されるものではなく、種々の部品を搭載することができる。

【符号の説明】

【 0 0 8 6 】

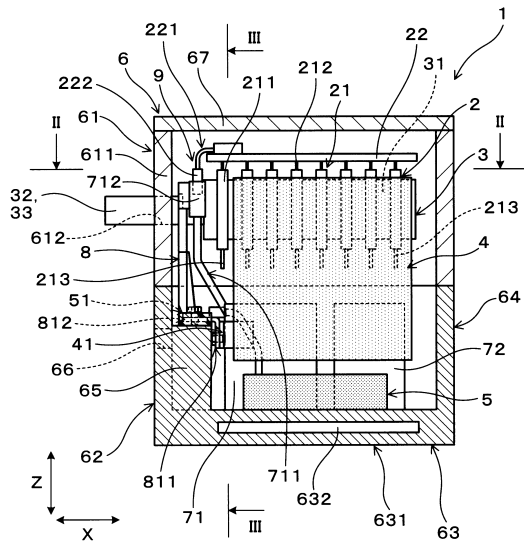
- 1 電力変換装置
- 2 半導体ユニット
- 2 1 半導体モジュール
- 2 2 制御回路基板
- 4 コンデンサ
- 4 1 コンデンサ端子
- 5 放電抵抗
- 5 1 抵抗端子
- 6 ケース
- 6 1 第 1 ケース
- 6 2 第 2 ケース
- 6 3 1 下方冷却部
- 7 1、7 2 発熱電子部品
- 8 接続部材
- 8 1 1 第 1 端子
- 8 1 2 第 2 端子

20

30

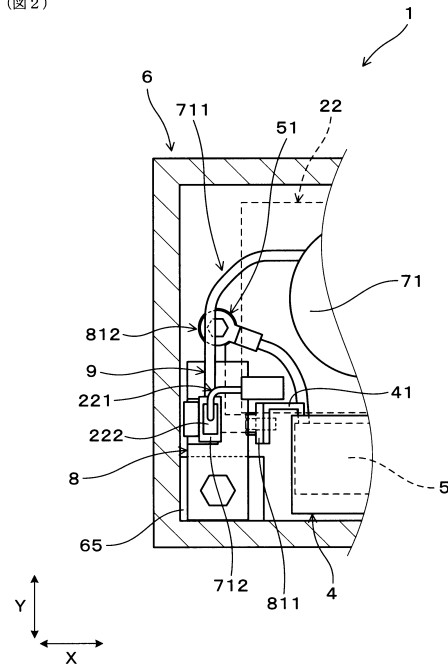
【図 1】

(図 1)



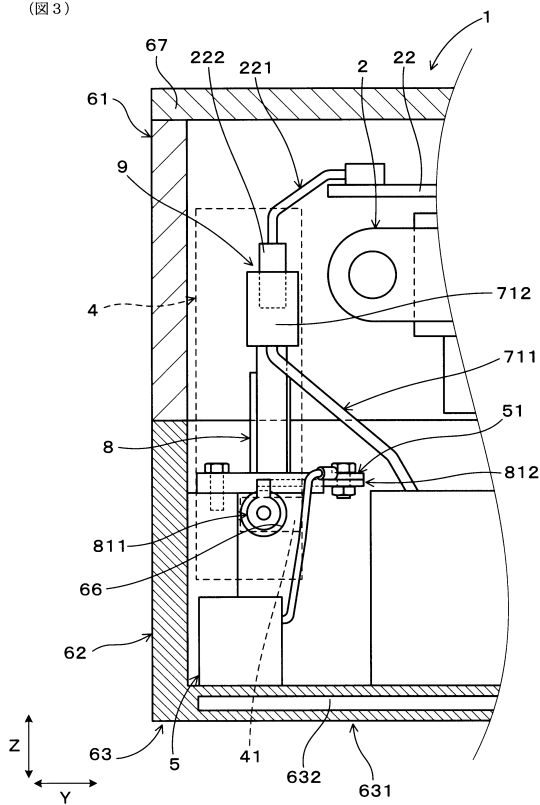
【図 2】

(図 2)



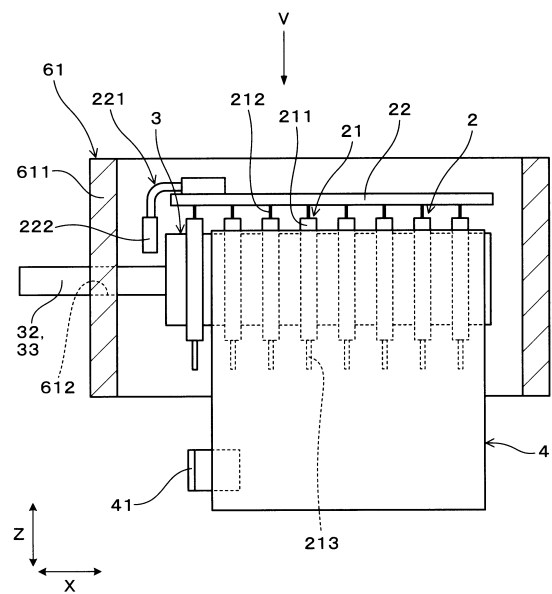
【図 3】

(図 3)



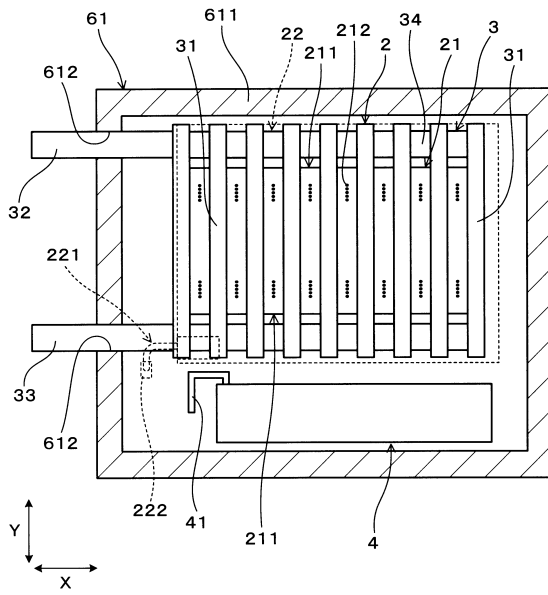
【図 4】

(図 4)



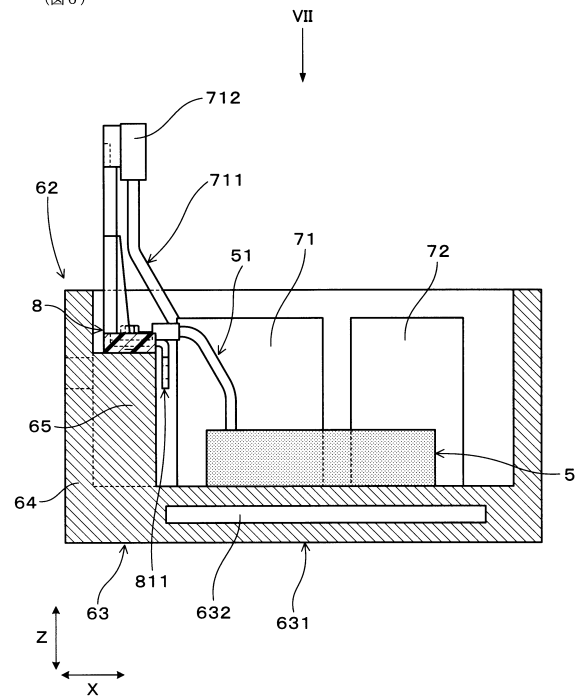
【図 5】

(図 5)



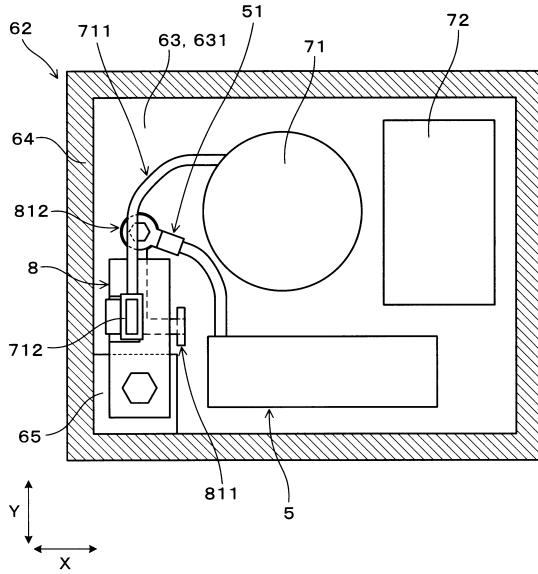
【図 6】

(図 6)



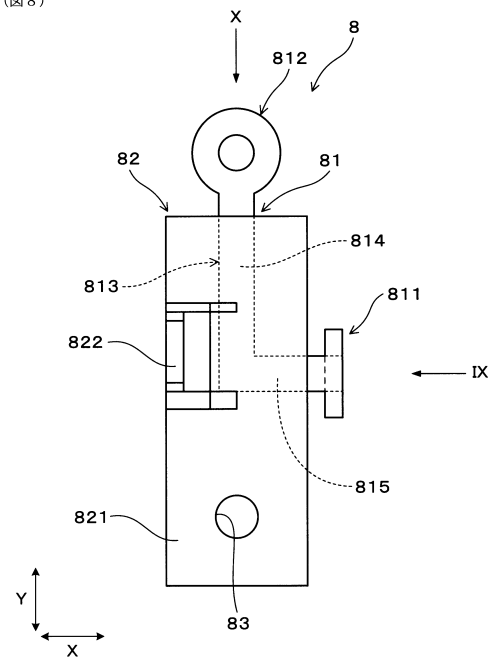
【図 7】

(図 7)



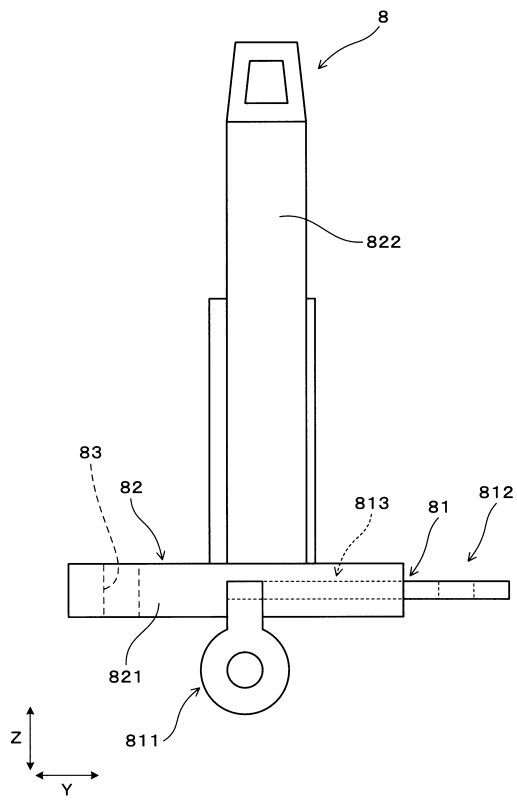
【図 8】

(図 8)



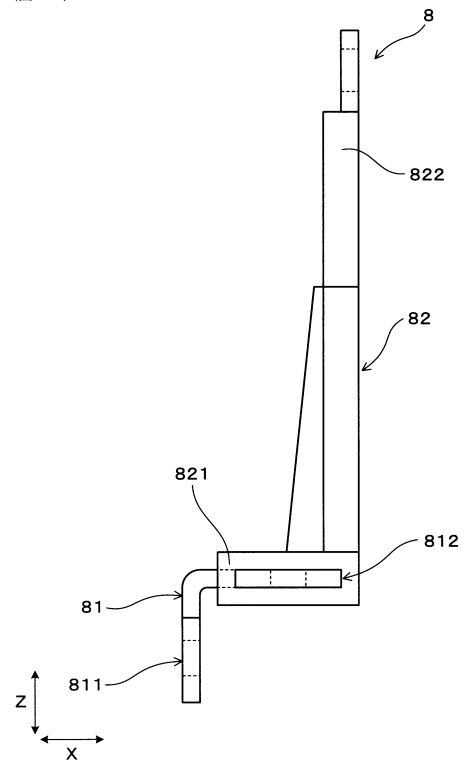
【図 9】

(図 9)



【図 10】

(図 10)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2010 - 110065 (JP, A)
特開 2009 - 189175 (JP, A)
特開 2013 - 066316 (JP, A)
特開 2008 - 259282 (JP, A)
特開 2012 - 217316 (JP, A)
米国特許出願公開第 2009 / 0059541 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02M 7 / 48
H02M 3 / 00