

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6032106号
(P6032106)

(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
HO2M 7/48 (2007.01) HO2M 7/48 Z

請求項の数 4 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2013-85369 (P2013-85369) (22) 出願日 平成25年4月16日 (2013.4.16) (65) 公開番号 特開2014-207833 (P2014-207833A) (43) 公開日 平成26年10月30日 (2014.10.30) 審査請求日 平成27年7月13日 (2015.7.13)</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 延原 正彦 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 北嶋 賢二</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】

電力変換回路を構成する半導体モジュール(10)を含む第1電子部品(14)と、
 該第1電子部品(14)を冷却する冷却器(20)と、
 上記電力変換回路を構成する電子部品のうち、上記第1電子部品(14)以外の第2電子部品(41a、41b)が収納される電子部品ケース(40)と、
 上記第1電子部品(14)、上記冷却器(20)及び上記電子部品ケース(40)が収納される筐体(50)と、
 を備え、
 上記第1電子部品(14)及び上記冷却器(20)は、上記冷却器(20)が上記電子部品ケース(40)に当接するように上記電子部品ケース(40)に固定されており、
 上記電子部品ケース(40)は上記筐体(50)に固定されており、
 上記第1電子部品(14)は複数備えられとともに、上記冷却器(20)は複数の冷却管(21a、21b、21c)を有しており、
 上記複数の第1電子部品(14)と上記複数の冷却管(21a、21b、21c)とは、交互に積層されて積層体(31)を形成しており、
 該積層体(31)の積層方向(X)の一端の第1端部(311)には上記複数の冷却管(21a、21b、21c)の内の一つの冷却管(21a)が位置するとともに、上記第1端部(311)に位置する上記冷却管(21a)に上記電子部品ケース(40)が当接しており、

10

20

上記積層体(31)の積層方向(X)の他端の第2端部(312)には上記積層体(31)を上記第1端部(311)側に加圧する加圧部材(60)が当接しており、

上記積層体(31)は、上記第2端部(312)側が上記加圧部材(60)によって加圧されるとともに、上記第1端部(311)側が上記電子部品ケース(40)によって支承されるように構成されていることを特徴とする電力変換装置(1)。

【請求項2】

請求項1に記載の電力変換装置(1)において、上記第1電子部品(14)、上記冷却器(20)は、上記電子部品ケース(40)に設けられた支持部(42)により、上記積層体(31)が積層されるように直接的又は間接的に支持されるとともに、上記支持部(42)に上記加圧部材(60)が固定されていることを特徴とする電力変換装置(1)。

10

【請求項3】

請求項2に記載の電力変換装置(1)において、上記加圧部材(60)は、上記支持部(42)に固定される固定板(61)と、該固定板(61)と上記積層体(31)の上記第2端部(312)との間に介設されている弾性部材(62)とからなることを特徴とする電力変換装置(1)。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載の電力変換装置(1)において、上記電子部品ケース(40)は金属製であり、上記電子部品ケース(40)内において、上記電子部品ケース(40)と上記第2電子部品(41a、41b)との間には両者を絶縁する絶縁層(48)が設けられていることを特徴とする電力変換装置(1)。

20

【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】

【0002】

例えば、電気自動車やハイブリッド自動車等には、電源電力から駆動用モータを駆動するための駆動用電力に変換するためのインバータやコンバータ等の電力変換装置が搭載されている。例えば、電力変換装置として、スイッチング素子を内蔵した複数の半導体モジュールやコンデンサを始めとして、電力変換回路を構成する各種電子部品を備えたものがある(特許文献1参照)。特許文献1に記載の電力変換装置では、半導体モジュールは複数備えられており、これらの温度上昇を抑制するために、複数の冷却管を備える冷却器が備えられている。複数の半導体モジュールと複数の冷却管は、交互に重ねられて積層体を形成している。積層体はフレームによって保持されるとともに、加圧部材によってその積層方向に加圧されている。一方、コンデンサは、積層体を保持するフレームとは別個に設けられた電子部品ケースに収納された状態で、ケース内に収容されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2011-182628号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記電力変換装置では、コンデンサを積極的に冷却する機構が設けられていない。コンデンサを冷却するために別途の冷却機構を設けることとすれば、部品点数が増加し、装置全体の重量が増加するという問題がある。そこで、半導体モジュールの冷却用の冷却器をコンデンサの冷却に利用することが考えられる。ところが、冷却器は積層体の一部としてフレームに固定されているが、コンデンサは、積層体とは別個に設けられた電子部品ケースに収納されており、電子部品ケースは積層体に接触していない。そのため、半導体モジュールの冷却用の冷却器をコンデンサの冷却に利用することは困難であっ

50

た。

【0005】

本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたもので、部品点数及び重量の増加を防止しつつ、コンデンサの冷却を行うことが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】

【0006】

本発明の一態様は、電力変換回路を構成する半導体モジュールを含む第1電子部品と、
該第1電子部品を冷却する冷却器と、
上記電力変換回路を構成する電子部品のうち、上記第1電子部品以外の第2電子部品が
収納される電子部品ケースと、

10

上記第1電子部品、上記冷却器及び上記電子部品ケースが収納される筐体と、
を備え、

上記第1電子部品及び上記冷却器は、上記冷却器が上記電子部品ケースに当接するよう
に上記電子部品ケースに固定されており、

上記電子部品ケースは上記筐体に固定されており、

上記第1電子部品は複数備えられるとともに、上記冷却器は複数の冷却管を有しており

上記複数の第1電子部品と上記複数の冷却管とは、交互に積層されて積層体を形成して
おり、

該積層体の積層方向の一端の第1端部には上記複数の冷却管の内の一つの冷却管が位置
するとともに、上記第1端部に位置する上記冷却管に上記電子部品ケースが当接しており

20

上記積層体の積層方向の他端の第2端部には上記積層体を上記第1端部側に加圧する加
圧部材が当接しており、

上記積層体は、上記第2端部側が上記加圧部材によって加圧されるとともに、上記第1
端部側が上記電子部品ケースによって支承されるように構成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】

【0007】

上記電力変換装置においては、第1電子部品及び冷却器は、第2電子部品が収納される
電子部品ケースに固定されており、電子部品ケースは筐体に固定されている。すなわち、
第1電子部品及び冷却器は、電子部品ケースを介して筐体に固定されている。そして、半
導体モジュールを含む第1電子部品を冷却する冷却器と第1電子部品以外の第2電子部品
が収納される電子部品ケースとが当接するため、第1電子部品用の冷却器により第2電子
部品を冷却することができる。これにより、第1電子部品及び冷却器を筐体に固定するた
めのフレーム等の部材を別途用意する必要がないため、部品点数を削減できる。さらに、
第2電子部品用に別途の冷却機構を設ける必要がないため、部品点数の増加及び重量の増
加を防止することができる。

30

【0008】

以上のごとく、本発明によれば、部品点数の増加及び重量の増加を防止しつつ、コンデ
ンサの冷却を行うことができる電力変換装置を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施例1における、蓋を取り外した状態の電力変換装置の上面図。

【図2】実施例1における、筐体を取り外した状態の電力変換装置の側面図。

【図3】実施例1における、筐体を取り外した状態の電力変換装置の分解上面図

【図4】実施例1における、筐体を取り外した状態の電力変換装置の正面図。

【図5】図2における、V-V線断面図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

50

上記電力変換装置は、例えば、電気自動車やハイブリッド自動車等に搭載され、電源電力を駆動用モータの駆動に必要な駆動用電力に変換することに用いられる。

【0011】

上記電力変換装置において、第1電子部品には、半導体モジュールの他に、例えば、リアクトルなどが含まれる。第2電子部品には、例えば、コンデンサ、リアクトルなどが含まれる。

【0012】

上記電力変換装置において、上記第1電子部品は複数備えられるとともに、上記冷却器は複数の冷却管を有しており、上記複数の第1電子部品と上記複数の冷却管とは、交互に積層されて積層体を形成しており、該積層体の積層方向の一端の第1端部には上記複数の冷却管の内の一つの冷却管が位置するとともに、上記第1端部に位置する上記冷却管に上記電子部品ケースが当接している。これにより、半導体モジュールを含む第1電子部品と冷却管を積層しつつ、電子部品ケースと冷却管とを当接させることができるため、電力変換装置の組み付け作業性が向上する。

10

【0013】

上記電力変換装置において、上記積層体の積層方向の他端の第2端部に上記積層体を上記第1端部側に加圧する加圧部材が当接しており、上記積層体は、上記第2端部側が上記加圧部材によって加圧されるとともに、上記第1端部側が上記電子部品ケースによって支承されるように構成されている。これにより、加圧部材により、積層体の第1端部側に位置する冷却管と電子部品ケースとが密着させられるため、積層体を支承しつつ、電子部品ケースの冷却効果が向上する。

20

【0014】

上記電力変換装置において、上記第1電子部品及び冷却器は、上記電子部品ケースに設けられた支持部により、上記積層体が積層されるように直接的又は間接的に支持されるとともに、上記支持部に上記加圧部材が固定されている。これにより、加圧部材を固定するためのフレームなどを別部材として用意することなく、積層体を支持しつつ加圧できるため、部品点数を削減できる。

【0015】

上記電力変換装置において、上記加圧部材は、上記支持部に固定される固定板と、該固定板と上記積層体の上記第2端部との間に介設されている弾性部材とからなることができる。この場合には、簡易な構成で、かつ、十分な加圧力を得ることができる。

30

【0016】

上記電力変換装置において、上記電子部品ケースは金属製であり、上記電子部品ケース内において、上記電子部品ケースと上記第2電子部品との間には両者を絶縁する絶縁層が設けられていることとすることができる。この場合には、電子部品ケースと第2電子部品とが絶縁された状態で、電子部品ケースの放熱性が高まり、第2電子部品の冷却効果を向上できる。また、電子部品ケースの強度を向上することができ、第2電子部品の保護効果が高まる。また、電力変換装置の耐ノイズ性を向上することができる。

【実施例】

【0017】

(実施例1)

本例の実施例に係る電力変換装置につき、図1～図5を用いて説明する。

本例の電力変換装置1は、図1及び図2に示すごとく、電力変換回路を構成する半導体モジュール10を含む第1電子部品14と、半導体モジュール10を含む第1電子部品14を冷却する冷却器20とを備える。さらに、電力変換装置1は、上記電力変換回路を構成する電子部品のうち第1電子部品以外の第2電子部品(コンデンサ41a、41b)を収納する電子部品ケース40と、第1電子部品14、冷却器20及び電子部品ケース40が収納される筐体50とを備える。そして、第1電子部品14及び冷却器20は、冷却器20が電子部品ケース40に当接するように電子部品ケース40に固定されており、電子部品ケース40は筐体50に固定されている。筐体50は、後述の高さ方向Zの一方側に

40

50

着脱可能な蓋（図示せず）を有しており、当該蓋により筐体50の内部が密閉されている。なお、本例では、第1電子部品14は、半導体モジュール10及びリアクトル32であり、第2電子部品はコンデンサ41a、41bである。

【0018】

図2に示すごとく、電力変換装置1には、複数の第1電子部品14（半導体モジュール10、リアクトル32）が備えられる。冷却器20は複数の冷却管21a、21b、21cを有している。そして、複数の第1電子部品14（半導体モジュール10、リアクトル32）と複数の冷却管21a、21b、21cとは、後述の支持部42の形成方向Xに沿って交互に積層されて、図3に示すように、積層体31を形成している。半導体モジュール10及び冷却管21a、21b、21cはともにその外形が板状であって、積層体31において、半導体モジュール10は両主面から冷却管21b、21cによって挟持されている。また、隣り合う冷却管21b、21cの間には、2個の半導体モジュール10が介設されている。また、図2に示すごとく、積層体31において、電子部品ケース40のケース本体部41側にはリアクトル32が設けられており、半導体モジュール10と同様に隣り合う冷却管21a、21bにより挟持されている。

10

【0019】

複数の冷却管21a、21b、21cはそれぞれの内部に冷媒流路を備える。図2に示すごとく、複数の冷却管21a、21b、21cは、支持部42の形成方向X（この方向を、以下、適宜「積層方向X」ともいう）に直交する方向に長く、その長手方向（この方向を、以下、適宜「横方向Y」という。）の両端部において、隣り合う冷却管21a、21b、21c同士が変形可能な連結管22によって連結されている。冷却器20において、積層方向Xにおいてケース本体部41と反対側の端部（他端）の第2端部312に配された冷却管21cにおける横方向Yの両端部に、冷媒導入管23及び冷媒排出管24が接続されている。

20

図2に示すように、積層体31の積層方向Xの一端の第1端部311には複数の冷却管21a、21b、21cの内の一つの冷却管21aが位置するとともに、第1端部311に位置する冷却管21aは電子部品ケース40のケース本体部41に当接している。

【0020】

冷媒導入管23から導入された冷却媒体は、連結管22を適宜通り、各冷却管21a、21b、21cに分配されると共に、冷却管21a、21b、21c内部の冷媒流路を介してその長手方向（横方向Y）に流通する。そして、各冷却管21a、21b、21cを流れる間に、冷却媒体は半導体モジュール10及びリアクトル32との間で熱交換を行う。熱交換により温度上昇した冷却媒体は、下流側の連結管22を適宜通り、冷媒排出管24に導かれ、冷却器20から排出される。

30

【0021】

冷却媒体としては、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、フロリナート（登録商標）等のフッ化炭素系冷媒、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。

【0022】

図1及び図2に示すように、電子部品ケース40はケース本体部41と支持部42とを有する。電子部品ケース40は、金属製であって、例えば、アルミニウム、鉄等の金属又は合金の成形体によって構成することができる。ケース本体部41の形状は、その外形が直方体の箱状であって、図1に示すように、その内部には複数種類のコンデンサ41a、41bが絶縁性の樹脂でモールドされた状態で収納されている。これにより、電子部品ケース40のケース本体部41の内面とコンデンサ41a、41bとの間に、両者を絶縁する絶縁層48が形成されている。絶縁層48は、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等により形成することができる。なお、本例では、コンデンサ41aは平滑コンデンサであって、コンデンサ41bはフィルタコンデンサである。電子部品ケース40は、筐体50内に固定されており、第1電子部

40

50

品 1 4 及び冷却器 2 0 は、電子部品ケース 4 0 を介して筐体 5 0 に対して固定されている。

【 0 0 2 3 】

支持部 4 2 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、ケース本体部 4 1 の一端のケース端面 4 3 に立設されている。図 5 に示すように、支持部 4 2 の形状は断面矩形の柱状である。そして、支持部 4 2 はケース端面 4 3 の縁部から、ケース端面 4 3 に垂直な方向に伸びるようにケース本体部 4 1 と一体的に形成されており、図 4 及び図 5 に示すように、ケース本体部 4 1 における矩形のケース端面 4 3 の四隅にそれぞれ形成されている。

【 0 0 2 4 】

また、図 3 に示すように、支持部 4 2 は、第 1 電子部品 1 4 及び冷却器 2 0 をケース端面 4 3 側にガイドするように形成されたガイド部 4 4 を有する。ガイド部 4 4 は、図 3 に示すように、それぞれの支持部 4 2 の側面において、支持部 4 2 の形成方向 X に沿う凸条であって、支持部 4 2 の形成方向 X において、ケース端面 4 3 から支持部 4 2 の中央まで形成されている。これにより、ガイド部 4 4 は、第 1 電子部品 1 4 のリアクトル 3 2 をケース端面 4 3 側にガイドし、支持するように構成されている。

10

【 0 0 2 5 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、積層体 3 1 の積層方向 X において、ケース本体部 4 1 と反対側の端部（他端）の第 2 端部 3 1 2 には、加圧部材 6 0 が設けられている。加圧部材 6 0 は、固定板 6 1 と、弾性部材 6 2 を有する。固定板 6 1 は金属製であって、図 4 に示すように、ケース端面 4 3 の外形よりも一回り小さい平面視矩形の板状部材である。図 3 に示すように、固定板 6 1 は、その四隅に形成された孔部 6 1 a を介して、支持部 4 2 のケース本体部 4 1 と反対側の先端部 4 5 に設けられたネジ孔にネジ 6 3 を螺入することにより、先端部 4 5 に固定される。固定板 6 1 は、Y 方向の両端部に切り欠き部 6 4 を有する。一方の切り欠き部 6 4 は冷媒導入管 2 3 の外縁に沿っており、一方の切り欠き部 6 4 は冷媒排出管 2 4 の外縁に沿っている。これにより、固定板 6 1 が冷媒導入管 2 3 及び冷媒排出管 2 4 に干渉することが防止されている。

20

【 0 0 2 6 】

弾性部材 6 2 は、固定板 6 1 よりも一回り小さい板状部材である。弾性部材 6 2 は、弾性材料から形成することができ、例えば、ゴム、弾性樹脂、板バネ、コイルばね、又はこれらの内の複数を組み合わせたものから形成することができる。図 2 及び図 3 に示すように、弾性部材 6 2 は固定板 6 1 側の冷却管 2 1 c と固定板 6 1 との間に介設されている。弾性部材 6 2 の厚さは、冷却管 2 1 c と固定板 6 1 との幅よりも若干大きい。弾性部材 6 2 は、ネジ 6 3 を締め付けることにより、固定板 6 1 と冷却管 2 1 c とにより圧縮される。これにより、弾性部材 6 2 に反力が生じて、積層体 3 1 がケース本体部 4 1 のケース端面 4 3 側に加圧され、積層された半導体モジュール 1 0 及びリアクトル 3 2 と冷却管 2 1 a、2 1 b、2 1 c とが密着させられる。

30

【 0 0 2 7 】

図 2 及び図 3 に示すごとく、加圧部材 6 0 が支持部 4 2 に固定されることにより、積層体 3 1 の積層方向 X の他端の第 2 端部 3 1 2 に積層体 3 1 を第 1 端部 3 1 1 側に加圧する加圧部材 6 0 が当接し、積層体 3 1 は、第 2 端部 3 1 2 側（冷却管 2 1 c 側）が加圧部材 6 0 によって加圧されるとともに、第 1 端部 3 1 1 側（冷却管 2 1 a 側）が電子部品ケース 4 0 のケース本体部 4 1 によって支承されている。これにより、積層体 3 1 を構成している第 1 電子部品 1 4 及び冷却器 2 0 は、支持部 4 2 によって間接的に支持されている。第 1 電子部品 1 4 及び冷却器 2 0 は、図 4 に示すように、電子部品ケース 4 0 を支持部 4 2 が延びている方向から見た場合において、ケース端面 4 3 の外縁の内側に位置している。

40

【 0 0 2 8 】

半導体モジュール 1 0 は、図 4 に示すごとく、主電極端子 1 1 及び制御端子 1 2 を備える。主電極端子 1 1 は積層方向 X 及び横方向 Y に直交する方向（以下、これを「高さ方向 Z」という。）の一方（上方）に突出している。一方、制御端子 1 2 は高さ方向 Z の一方

50

(上方)及び他方(下方)に突出している。本明細書において、主電極端子11及び制御端子12の突出方向を上方及び下方として説明するが、上下は特に限定されるものではなく、便宜的なものである。主電極端子11は、ケース本体部41から引き出されたコンデンサ端子46と接続されており、これにより、主電極端子11とコンデンサ41a、41bとが電氣的に接続されている。

【0029】

図2に示すように、接続部材80は、スペーサ81、ボルト82及びナット83を有する。スペーサ81は樹脂製であって、積層方向Xにおいて隣り合う主電極端子11同士の間及び主電極端子11とコンデンサ端子46との間にそれぞれ介設されている。主電極端子11及びコンデンサ端子46の先端には貫通孔が形成されており、これと同径の貫通孔がスペーサ81にも形成されている。そして、これらの貫通孔(いずれも図示せず)が軸方向に一致するようにスペーサ81が配設されている。ボルト82は、主電極端子11、コンデンサ端子46及びスペーサ81において軸方向に一致された各貫通孔の一方側から一括して挿入され、他方側でナット83に締結されている。これにより、接続部材80が形成され、半導体モジュール10は接続部材80の主電極端子11と電氣的に接続されている。そして、図4に示すように、各半導体モジュール10およびリアクトル32は、接続部材80を介して後述の制御回路基板70と接続されている。図4に示すように、支持部42が延びている方向から電子部品ケース40を見た場合において、主電極端子11及び制御端子12の先端部は、ケース端面43の外縁の外側に位置している。そして、接続部材80もケース端面43の外縁の外側に位置している。

また、図2に示すように、半導体モジュール10は、積層方向Xにおけるケース本体部41と反対側にも、主電極端子13を備える。主電極端子13は外部電源(図示せず)と接続されている。

【0030】

電子部品ケース40の上下側には、制御回路基板70、71が設けられている。制御回路基板70は電子部品ケース40の上側において、接続部材80及び制御端子12と電氣的に接続されており、制御回路基板71は電子部品ケース40の下側において、制御端子12と電氣的に接続されている。制御回路基板70、71はそれぞれ、ネジ72を介して電子部品ケース40に取り付けられている。

【0031】

筐体50は、図1に示すように、筐体50の外側に突出形成されたボス51を備える。ボス51は6か所に設けられ、それぞれにネジ穴が形成されている。電子部品ケース40において、各ボス51に対応するそれぞれの位置に固定部47を備える。固定部47は、図4に示すように、ケース端面43の外縁の外側に突出するように舌片状に形成されている。固定部47には、貫通孔が形成されており、この貫通孔にネジ52を介して、ネジ52をボス51のネジ孔に螺入することにより、図1に示すように、電子部品ケース40が筐体50内に固定されている。そして、第1電子部品14及び冷却器20は電子部品ケース40に固定されているため、第1電子部品14及び冷却器20も電子部品ケース40を介して筐体50内に固定されることとなっている。

【0032】

なお、筐体50の開口側(高さ方向Zの上方側)は、図示しない蓋によって覆われている。また、筐体50には、第1電子部品14や第2電子部品(コンデンサ41a、41b)などの各種電子部品や制御回路基板70、71と、外部機器とを電氣的に接続するために、適宜、配線やコネクタ等を設けるための開口部を設けてあるが、これらの開口部には、適宜シール材等を設けることによって、筐体50内の水密性を確保している。

【0033】

次に、本例の電力変換装置1における作用効果について、詳述する。

本例の電力変換装置1によれば、第1電子部品14及び冷却器20は、第2電子部品(コンデンサ41a、41b)が収納される電子部品ケース40に固定されており、電子部品ケース40は筐体50に固定されている。すなわち、第1電子部品14及び冷却器20

10

20

30

40

50

は、電子部品ケース40を介して筐体50に固定されている。そして、半導体モジュール10を含む第1電子部品14を冷却する冷却器20と第1電子部品14以外の第2電子部品(コンデンサ41a、41b)が収納される電子部品ケース40とが当接するため、第1電子部品14用の冷却器20により第2電子部品(コンデンサ41a、41b)を冷却することができる。これにより、第1電子部品14及び冷却器20を筐体に固定するためのフレーム等の部材を別途用意する必要がないため、部品点数を削減できる。さらに、第2電子部品(コンデンサ41a、41b)用に別途の冷却機構を設ける必要がないため、部品点数の増加及び重量の増加を防止することができる。すなわち、電力変換装置1の部品点数の増加及び重量の増加を防止しつつ、第2電子部品(コンデンサ41a、41b)の冷却を行うことができる。

10

【0034】

上記電力変換装置1では、積層体31の積層方向Xの一端の第1端部311には冷却管21aが位置し、冷却管21aに電子部品ケース40が当接している。これにより、第1電子部品14(半導体モジュール10、リアクトル32)と冷却管21a、21b、21cを積層方向Xに積層しつつ、電子部品ケース40と冷却管21aとを当接させることができるため、電力変換装置1の組み付け作業性が向上する。

【0035】

上記電力変換装置1では、積層体31の積層方向Xの他端の第2端部312に、積層体31を第1端部311側に加圧する加圧部材60が当接しており、積層体31は、第2端部312側が加圧部材60によって加圧されている。そして、第1端部311側が電子部品ケース40によって支承されるように構成されている。これにより、加圧部材60によって、積層体31の第1端部311側に位置する冷却管21aと電子部品ケース40とが密着させられるため、積層体31を支承しつつ、電子部品ケース40の冷却効果を向上することができる。

20

【0036】

上記電力変換装置1では、第1電子部品14及び冷却器20は、電子部品ケース40に設けられた支持部42により、積層体31が積層されるように支持されるとともに、支持部42に加圧部材60が固定されている。これにより、加圧部材60を固定するためのフレームなどを別部材として用意することなく、積層体31を支持しつつ加圧できるため、部品点数をさらに削減できる。

30

【0037】

上記電力変換装置1では、加圧部材60は、支持部42に固定される固定板61と、固定板61と積層体31の第2端部312との間に介設されている弾性部材62とからなっている。これにより、簡易な構成で、かつ、十分な加圧力を得ることができる。

【0038】

上記電力変換装置1では、電子部品ケース40は金属製であり、電子部品ケース40内において、電子部品ケース40と第2電子部品(コンデンサ41a、41b)との間には両者を絶縁する絶縁層48が設けられている。これにより、電子部品ケース40と第2電子部品(コンデンサ41a、41b)とが絶縁された状態で、電子部品ケース40の放熱性が高まるため、第2電子部品(コンデンサ41a、41b)の冷却効果を向上できる。また、電子部品ケース40の強度を向上することができ、コンデンサ41a、41bの保護効果が高まる。また、電力変換装置1の耐ノイズ性を向上することができる。

40

【0039】

本例では、絶縁層48は絶縁性の樹脂モールドにより形成したが、これに限らず、金属製の電子部品ケース40の内側面(コンデンサ41a、41bと対向する側の面)に絶縁被膜を設けることにより絶縁層48を形成してもよい。絶縁被膜としては、例えば、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂等の絶縁被膜を挙げることができる。絶縁層48を構成する絶縁被膜は、電着塗装、粉体塗装、絶縁テープの貼付などにより形成することができる。

【0040】

50

本例では、支持部 4 2 は、ケース本体部 4 1 の一端のケース端面 4 3 において、断面矩形の柱状に立設されているが、これに限定されない。例えば、ケース端面 4 3 に突起部や板状部を形成して、これらを支持部とし、当該支持部により、第 1 電子部品 1 4 及び冷却器 2 0 を直接的又は間接的に支持することとしてもよい。

【 0 0 4 1 】

本例では、コンデンサ 4 1 a、4 1 b が収納される電子部品ケース 4 0 に、第 1 電子部品 1 4、冷却器 2 0 を固定したが、これに限定されない。例えば、半導体モジュール 1 0 と冷却管 2 1 a、2 1 b を交互に積層した積層体を、第 2 電子部品としてのリアクトル 3 2 が収納される電子部品ケース（リアクトルケース）に押し当てることにより、第 1 電子部品 1 4 及び冷却器 2 0 をリアクトルケースに固定するとともに、リアクトルケースを筐体 5 0 に固定することとしてもよい。この場合も、第 1 電子部品 1 4 及び冷却器 2 0 を筐体 5 0 に固定するためのフレーム等の部材を別途用意する必要がないため、部品点数を削減できる。

10

【 0 0 4 2 】

本例では、ガイド部 4 4 は、半導体モジュール 1 0 と冷却管 2 1 a、2 1 b、2 1 c とともに積層体 3 1 を形成するリアクトル 3 2 をケース端面 4 3 側にガイドするように構成したが、これに限定されない。例えば、ガイド部 4 4 は、半導体モジュール 1 0 と冷却管 2 1 a、2 1 b、2 1 c とを交互に積層してなる積層体（リアクトル 3 2 を含まない積層体）を、ケース端面 4 3 側にガイドするように構成することができる。この場合も、ガイド部 4 4 により、第 1 電子部品 1 4 及び冷却器 2 0 の組み付けが容易となり、また、第 1 電子部品 1 4 及び冷却器 2 0 の保持性が高まるため、電力変換装置 1 の耐振性が向上する。

20

【 0 0 4 3 】

本例では、支持部 4 2 に固定した加圧部材 6 0 により、積層体 3 1 を電子部品ケース 4 0 のケース端面 4 3 に押圧して、第 1 電子部品 1 4 及び冷却器 2 0 を電子部品ケース 4 0 に固定したが、これに限定されない。例えば、加圧部材 6 0 を用いることなく、第 1 電子部品 1 4 及び冷却器 2 0 を支持部 4 2 に取り付けることにより、支持部 4 2 が第 1 電子部品 1 4 及び冷却器 2 0 を直接的に支持するとともに、第 1 電子部品 1 4 及び冷却器 2 0 を電子部品ケース 4 0 に固定することとしてもよい。また、支持部 4 2 及び加圧部材 6 0 を用いることなく、第 1 電子部品 1 4 及び冷却器 2 0 を直接的に電子部品ケース 4 0 のケース端面 4 3 に固定してもよい。これらの場合においても、第 1 電子部品 1 4 及び冷却器 2 0 を筐体 5 0 に固定するためのフレーム等の部材を別途用意する必要がないため、部品点数を削減できる。

30

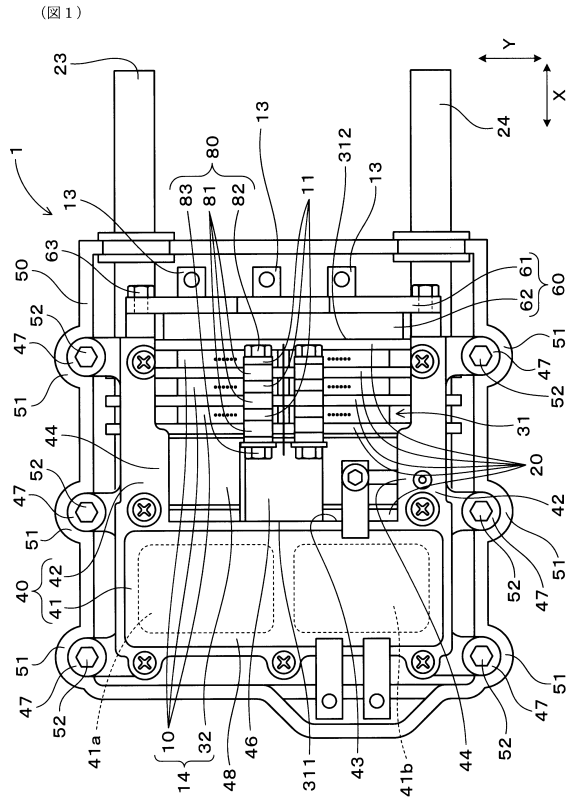
【符号の説明】

【 0 0 4 4 】

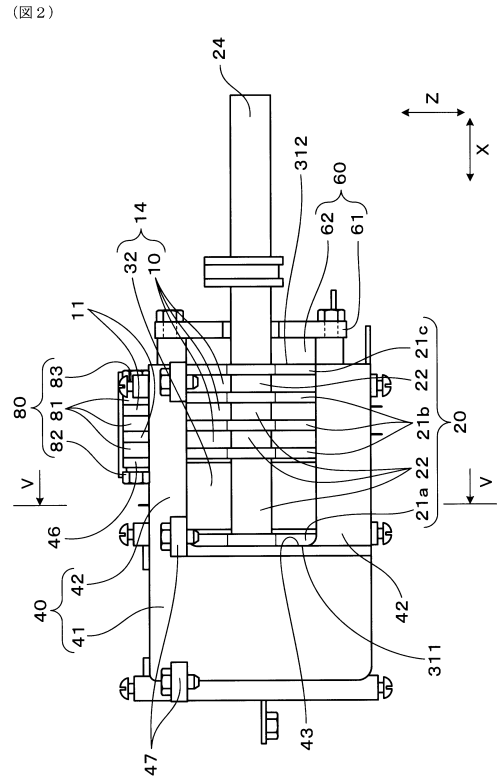
- 1 電力変換装置
- 1 0 半導体モジュール
- 1 4 第 1 電子部品
- 2 0 冷却器
- 3 1 積層体
- 4 0 電子部品ケース
- 4 1 a、4 1 b コンデンサ（第 2 電子部品）
- 4 2 支持部
- 5 0 筐体
- 6 0 加圧部材

40

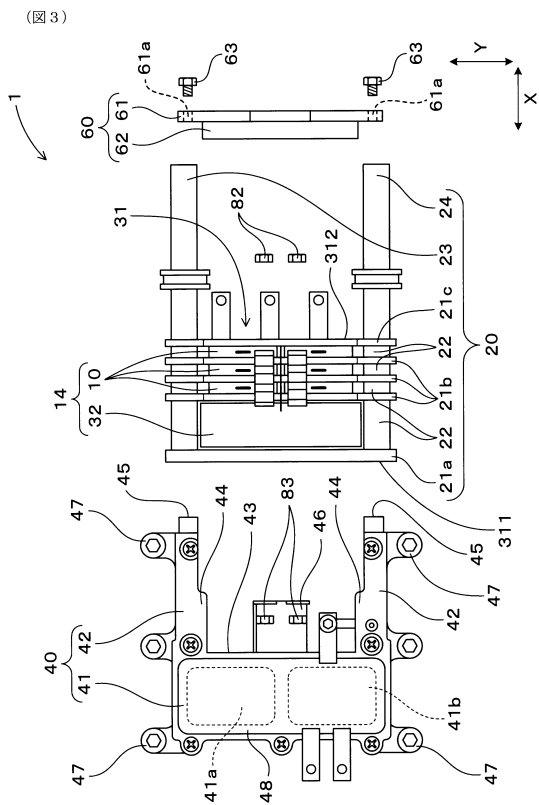
【図1】



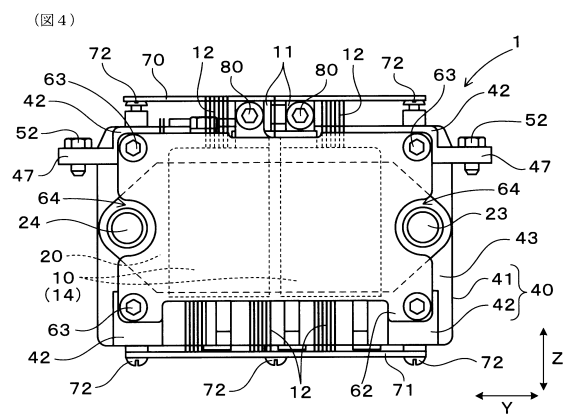
【図2】



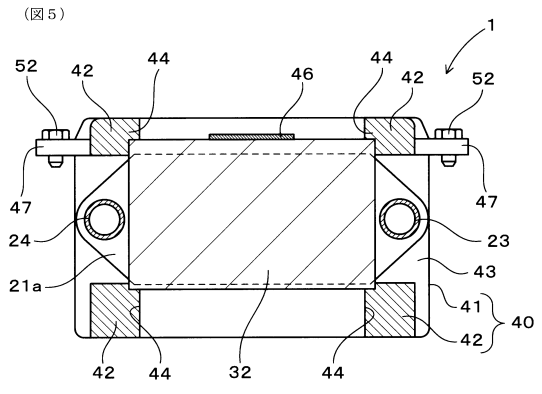
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-191767(JP,A)
特開2011-172354(JP,A)
特開2011-254679(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02M 7/48