

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6635901号
(P6635901)

(45) 発行日 令和2年1月29日(2020.1.29)

(24) 登録日 令和1年12月27日(2019.12.27)

(51) Int.Cl. F 1
HO2M 7/48 (2007.01) HO2M 7/48 Z

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-184418 (P2016-184418)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成28年9月21日 (2016. 9. 21)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2018-50398 (P2018-50398A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成30年3月29日 (2018. 3. 29)	(74) 代理人	100106002
審査請求日	平成30年11月27日 (2018. 11. 27)		弁理士 正林 真之
		(74) 代理人	100120891
			弁理士 林 一好
		(74) 代理人	100160794
			弁理士 星野 寛明
		(72) 発明者	萩本 隆寛
			埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
			田技術研究所内
		(72) 発明者	采女 貴寛
			埼玉県和光市中央1-4-1 株式会社本
			田技術研究所内

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】

半導体素子、前記半導体素子と外部のデバイス及び/又は導体とを接続する導電部材、及び、前記半導体素子の信号端子が樹脂封止された樹脂封止部を有する扁平形状の半導体モジュールと、

前記半導体モジュールを複数積層して保持する冷却器と、

前記半導体モジュール及び前記冷却器を覆うカバーと、

を備える電力変換装置であって、

前記樹脂封止部及び前記冷却器は、各自己の前記カバーへの対向部が前記カバーに近接して位置するように、前記カバーから延出する支持体により少なくとも一部が支持され、

前記導電部材及び前記信号端子は、前記樹脂封止部から前記カバーの反対方向に突出している電力変換装置。

【請求項2】

前記信号端子の突出方向に配置され、前記半導体モジュールの駆動を制御する制御基板と、

前記冷却器と前記制御基板との間に配置された電流センサと、をさらに備え、

前記電流センサは、前記複数の半導体モジュールの前記導電部材に接続され、

前記電流センサと前記制御基板は、ハーネスで接続されている請求項1に記載の電力変換装置。

【請求項3】

前記半導体素子は、第 1 の半導体素子と第 2 の半導体素子とを含んでなり、
 前記導電部材は、正極導電部材と、負極導電部材と、出力導電部材と、からなり、
 前記信号端子は、前記第 1 の半導体素子を駆動する第 1 信号端子と、前記第 2 の半導体素子を駆動する第 2 信号端子と、からなり、これらが扁平方向に並んでいる請求項 1 又は 2 に記載の電力変換装置。

【請求項 4】

コンデンサの正電極と前記複数の半導体モジュールの正極導電部材の正極導電端子とに接続されるコンデンサ正極導電部材と、

コンデンサの負電極と前記複数の半導体モジュールの負極導電部材の負極導電端子とに接続されるコンデンサ負極導電部材と、

が更に設けられ、

前記コンデンサ正極導電部材及びコンデンサ負極導電部材は、対向して積層方向に延びている請求項 3 に記載の電力変換装置。

【請求項 5】

前記第 1 信号端子及び前記第 2 信号端子は、前記半導体モジュールの扁平方向の最外側から延出している請求項 3 又は 4 に記載の電力変換装置。

【請求項 6】

前記導電部材の一部は、前記樹脂封止部から露出している請求項 1 から 4 の何れか一項に記載の電力変換装置。

【請求項 7】

前記支持体は、前記冷却器を挟んで対向配置され、

前記支持体間を接続するフレーム部材をさらに備え、

前記支持体と前記フレーム部材は、ボルト締結されている請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の電力変換装置。

【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】

従来、図 10 の半導体モジュールの斜視図に示すように、パワーモジュール 100 の一方側から制御基板に接続する信号ピン 150 を延出させ、他方側からバスバー 200 を延出させたパワーモジュール 100 適用し、図 11 及び図 12 の従来の電力変換装置の保持構造体 700 に冷却器と共に挟持させる態様の電力変換装置 1000 が開示されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2015 - 201981 号公報

【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、特許文献 1 の電力変換装置では、信号ピン 150 が他部と干渉することを避けてパワーモジュール 100 を保持する必要があり、保持構造体 700 に挟持される部位から外部に突出する程度であるオーバーハング量が増加する。そのため、耐振動性が低く、パワーモジュール 100 がこれに対応する冷却器 300 と挟持される正規位置からのずれを生じたり、振動に起因する脆性によってパワーモジュール 100 や冷却器 300 が破壊に到るおそれがあった。

【0005】

また、特許文献 1 の電力変換装置では、上述のように、パワーモジュール 100 の一方

10

20

30

40

50

側から制御基板500に接続する信号ピン150を延出させ、他方側からバスバー200を延出させており、高圧配線にであるバスバー200に流れる電流を検知するセンサ600の出力を制御基板500に接続するためのハーネス800等の配線が最短距離で設計できていない。そのため、体積が増加し、また、長い配線がノイズを拾ってしまい電流センサの精度が低かった。

【0006】

本発明は上記に鑑みてなされたものであり、その目的は、保持構造体に挟持される部位からパワーモジュールが外部に突出するオーバーハング量を小さくでき、振耐振動性に優れ、小型でノイズの影響を低減できる電力変換装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

(1) 半導体素子(例えば、後述する半導体チップ11)、導電部材(例えば、後述する導電部材12、13、14)及び信号端子(例えば、後述する信号端子15)が樹脂封止された樹脂封止部(例えば、後述する樹脂封止部16)を有する扁平形状の半導体モジュール(例えば、後述する半導体モジュール10)と、前記半導体モジュールを複数積層して保持する冷却器(例えば、後述する複数の冷媒管部21を有する冷却器20)と、前記半導体モジュール及び前記冷却器を覆うカバー(例えば、後述する底板部31を有するカバー30)と、を備える電力変換装置(例えば、後述する電力変換装置1)であって、

前記樹脂封止部及び前記冷却器は、各自己の前記カバーへの対向部が前記カバーに近接して位置するように、前記カバーから延出する支持体(例えば、後述する一方の支持体41及び他方の支持体42)により少なくとも一部が支持され、前記導電部材及び前記信号端子は、前記樹脂封止部から前記カバーの反対方向に突出している電力変換装置。

【0008】

上記(1)の電力変換装置によれば、導電部材及び信号端子をカバーの反対方向側へ延ばし、樹脂封止部及び冷却器とカバーとを近接して配置したことにより、オーバーハング量が小さくなり振耐振動性を向上させることができる。これにより、パワーモジュールの正規位置からのずれやパワーモジュールや冷却器が破壊に到ることを防止することができる。

【0009】

(2) 前記信号端子の突出方向に配置され、前記半導体モジュールの駆動を制御する制御基板(例えば、後述する制御基板50)と、前記冷却器と前記制御基板との間に配置された電流センサと、をさらに備え、前記電流センサは、前記複数の半導体モジュールの前記導電部材に接続され、前記電流センサと前記制御基板は、ハーネス(例えば、後述するハーネス70)で接続されている上記(1)の電力変換装置。

【0010】

上記(2)の電力変換装置によれば、上記(1)の電力変換装置において特に、電流センサと制御基板とを近接して配置することによりハーネスの短縮化をはかり、ひいては、ハーネスを伝播する信号に対するノイズを低減することが可能になる。

【0011】

(3) 前記半導体素子は、2つの半導体(例えば、後述する第1半導体チップ11a及び第2半導体チップ11b)からなり、前記導電部材は、正極導電部材(例えば、後述するPバスバー12)と、負極導電部材(例えば、後述するNバスバー13)と、出力導電部材(例えば、後述するOutバス14)と、からなり、前記信号端子は、前記第1の半導体素子を駆動する第1信号端子(例えば、後述する第1信号ピン15a)と、前記第2の半導体素子を駆動する第2信号端子(例えば、後述する第2信号ピン15b)と、からなり、これらが扁平方向に並んでいる上記(1)又は(2)に記載の電力変換装置。

【0012】

上記(3)の電力変換装置によれば、上記(1)又は(2)の電力変換装置において特に、金型による樹脂封止が容易となる。

【0013】

10

20

30

40

50

(4) コンデンサ(例えば、後述する第1のコンデンサ81及び第2のコンデンサ82の並列接続体)の正電極と前記複数の半導体モジュールの正極導電部材の正極導電端子とに接続されるコンデンサ正極導電部材(例えば、後述するコンデンサ正極導電部材120)と、

コンデンサの負電極と前記複数の半導体モジュールの負極導電部材の負極導電端子とに接続されるコンデンサ負極導電部材(例えば、後述するコンデンサ負極導電部材130)と、が設けられ、

前記コンデンサ正極導電部材及びコンデンサ負極導電部材は、対向して積層方向に延びている上記(3)の電力変換装置。

【0014】

上記(4)の電力変換装置によれば、上記(3)の電力変換装置において特に、コンデンサ正極導電部材及びコンデンサ負極導電部材を対向配置することで両導電部材を流れる電流による磁界が差動的に作用してインダクタンスが打ち消され、ノイズの放射が低減される。

【0015】

(5) 前記第1の信号端子及び前記第2の信号端子は、前記半導体モジュールの扁平方向の最外側から延出している上記(3)又は(4)の電力変換装置。

【0016】

上記(5)の電力変換装置によれば、上記(3)又は(4)の電力変換装置において特に、最外側から延出することで、導電部材の影響が少なくなりノイズが低減される。

【0017】

(6) 前記導電部材の一部は、前記樹脂封止部から露出している上記(1)から(4)の何れかーに記載の電力変換装置。

【0018】

上記(6)の電力変換装置によれば、上記(1)から(4)の何れかーの電力変換装置において特に、冷却効果が向上する。

【0019】

(7) 前記支持体は、前記冷却器を挟んで対向配置され、前記支持体間を接続するフレーム部材(例えば、後述するフレーム部材400)をさらに備え、前記支持体と前記フレーム部材は、ボルト締結(例えば、後述する複数のボルト410により締結)されている上記(1)から(6)の何れかーの電力変換装置。

【0020】

上記(7)の電力変換装置によれば、上記(1)から(6)の何れかーの電力変換装置において特に、ボルトの締結力により半導体モジュールの固定力が向上する。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、保持構造体に挟持される部位からパワーモジュールが外部に突出するオーバーハング量を小さくでき、振耐振動性に優れ、小型でノイズの影響を低減できる電力変換装置を具現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】本発明の一実施形態としての電力変換装置を示す斜視図である。

【図2】図1の電力変換装置の側面図である。

【図3】図1の電力変換装置の導電部の配置を示す斜視図である。

【図4】図1の電力変換装置の構成要素である半導体モジュールの斜視図である。

【図5】図4の半導体モジュール内の導電部材及び信号端子を示す斜視図である。

【図6】図4の半導体モジュール内の導電部材及び信号端子を示す平面図である。

【図7】図4の半導体モジュールを導電部材及び信号端子を樹脂封止して製作する様子を示す概念図である。

【図8】本発明の他の実施形態としての電力変換装置を示す斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 9】図 8 の電力変換装置の組立斜視図である。

【図 10】従来の電力変換装置の構成要素である半導体モジュールの斜視図である。

【図 11】従来の電力変換装置の側面図である。

【図 12】従来の電力変換装置の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

以下に、図面を参照して本発明の実施形態としての電力変換装置について説明することにより、本発明を明らかにする。

先ず、図 1 から図 3 を参照して、本発明の一実施形態としての電力変換装置について詳細に説明する。

【0024】

図 1 から図 3 は、本発明の一実施形態としての電力変換装置を示す図であり、図 1 はこの電力変換装置の斜視図、図 2 はこの電力変換装置の側面図、図 3 はこの電力変換装置の導電部の配置を示す斜視図である。図 1 から図 3 において、対応部には同一の符号を附してある。

本発明の一実施形態としての電力変換装置 1 は、半導体モジュール 10 と、冷却器 20 と、カバー 30 と、を含んで構成される。

即ち、扁平形状の半導体モジュールである複数の各個のパワーモジュール 10 が、冷却器 20 の複数並設された扁平状の冷媒管部 21 の間に挟まれるようにして積層して配置される。

パワーモジュール 10 は、後述するように半導体素子である半導体チップ 11、導電部材 12、13、14 及び信号端子 15 が樹脂封止された樹脂封止部 16 を有する。パワーモジュール 10 の導電部材 12、13、14 及び信号端子 15 は、総じて言えば、内部の半導体チップ 11 と外部のデバイス乃至導体とを接続する外部接続導体である。

【0025】

冷却器 20 は、その内部に、冷媒供給管 22 から供給される冷媒を、複数並設された扁平状の冷媒管部 21 に分岐させて流通させ、冷媒排出管 23 から排出させる冷媒循環流路が構成されている。

上述の各パワーモジュール 10 及び冷却器 20 の少なくとも一部を外側から覆うようにカバー 30 が設けられる。図 1 から図 3 では、このカバー 30 の一部である底板部 31 が

各パワーモジュール 10 の樹脂封止部 16 及び冷却器 20 の各冷媒管部 21 は、それらのカバー 30 への対向部がカバー 30 に近接して位置するように支持されている。

即ち、各樹脂封止部 16 及び各冷媒管部 21 の積層体の底板部 31 への対向面が、底板部 31 の上面との間の空間 S にはパワーモジュール 10 の外部接続導体が存在せず、障害なく底板部 31 の上面に接近可能な態様で、上記積層体と底板部 31 とが近接対向して支持されている。

【0026】

この支持は、カバー 30 の底板部 31 から上方に延出する支持体 40 を成す一方の支持体 41 及び他方の支持体 42 により、各樹脂封止部 16 及び各冷媒管部 21 の積層体の少

このように、上述のように空間 S にはパワーモジュール 10 の外部接続導体が存在しない態様で、上記積層体と底板部 31 とが近接対向し得るのは、次のような構成が採られているが故である。

即ち、図示の通り、各パワーモジュール 10 における外部接続導体部である導電部材 12、13、14 及び信号端子 15 は、樹脂封止部 16 からカバー 30 (その底板部 31) の反対方向 (図では上方) に突出している。このため、各パワーモジュール 10 における外部接続導体部がカバー 30 の底板部 31 と干渉しないようにするためのスペースを確保することを要さず、各パワーモジュール 10 の外部接続導体部 (導電部材 12、13、14) が各冷媒管部 21 の積層体から下方に吐出した程度であるオーバーハング量を小さく

10

20

30

40

50

できる。

【0027】

上述のように、オーバーハング量が小さくなると、振耐振動性を向上させることができる。これにより、振動によるパワーモジュール10の正規位置からのずれや振動による脆性の進行によりパワーモジュールや冷却器が破壊に到ることを防止することができる。

各パワーモジュール10の上方に突出した外部接続導体部うちの信号端子15は、各パワーモジュール10と各冷媒管部21との積層体である組立体10Sの上方、即ち、信号端子15の突出方向に配された制御基板50の各対応する所定部に接続される。

【0028】

図1及び図2に示されるとおり、冷却器20の各冷媒管部21と制御基板50との間に電流センサ60が配置される。

この電流センサ60は、各パワーモジュール10の導電部材のうちの一のもの(後述するOutバス14)に接続され(詳細には導電部材を囲繞するように取付けられ)、この電流センサ60と制御基板50は、ハーネス70で接続されている。

上述のようなレイアウトにより、電流センサ60と制御基板50とを近接して配置することによりハーネス70の短縮化をはかり、ひいては、ハーネス70を伝播する信号に対するノイズを低減することが可能になる。

【0029】

次に、既述の図1から図3に、図4から図6を併せ参照して、パワーモジュール10及びその外部接続導体について説明する。

図4はパワーモジュール10の斜視図、図5はパワーモジュール10内の導電部材及び信号端子を示す斜視図、図6はパワーモジュール10内の信号端子を示す平面図である。

パワーモジュール10内の半導体素子である半導体チップ11は、第1の半導体素子である第1半導体チップ11a及び第2の半導体素子である第2半導体チップ11bを含んでいる。

また、外部接続導体のうち3つの導電部材12、13、14は次のようなバスバー乃至バスである。即ち、導電部材12は、正極導電部材(Pバスバー)である。導電部材13は、負極導電部材(Nバスバー)である。導電部材14は、出力導電部材(Outバス)である。

一方、外部接続導体のうち信号端子としての信号ピン15は、第1半導体チップ11aを駆動する第1信号ピン15aと、第2半導体チップ11bを駆動する第2信号ピン15bとを含む。

【0030】

図4から図6を参照して容易に理解されるように、Pバスバー12、Nバスバー13、Outバス14、第1信号ピン15a、及び、第2信号ピン15bは、扁平なパワーモジュール10の樹脂封止部16の扁平方向、即ち、主面方向に並んでいる。

従って、本例のパワーモジュール10では金型による樹脂封止が容易となる。

【0031】

この点を、次に図7を参照して説明する。

図7は、図4の半導体モジュール(パワーモジュール10)を導電部材及び信号端子を樹脂封止して製作する様子を示す概念図である。図7(a)は本発明の構成要素であるパワーモジュール10を金型を用いて樹脂封止して製作する場合の利点を示す概念図である。図7(b)は一般的なパワーモジュールを金型を用いて樹脂封止して製作する場合の利点を示す概念図である。図7(a)及び図7(b)の概念図では、説明の便宜上、パワーモジュールの外部接続導体を、代表的に符号711及び712で示している。

【0032】

本発明に適用するパワーモジュール10では、図4から図6参照して既述のように、パワーモジュール10の外部接続導体である、Pバスバー12、Nバスバー13、Outバス14、第1信号ピン15a、及び、第2信号ピン15bは、扁平なパワーモジュール10の樹脂封止部16の扁平方向、即ち、主面方向に並んでいる。従って、パワーモジュール

10

20

30

40

50

ル10を金型701及び702で挟んで樹脂封止して製作するに際し、外部接続導体の出し口が面内に整列する。概念的には、外部接続導体711及び712が面内方向に揃う。このため、図7(a)に示された通り、金型701及び702の割り面が合って、樹脂封止に際して、樹脂が漏れ出すことがない。

【0033】

これに対し、一般的なパワーモジュールを金型を用いて樹脂封止して製作する場合には、パワーモジュール10の外部接続導体は、それら711及び712の出し口が面内に整列することがない。このため、図7(b)に示された通り、金型701及び702の割り面が合わず、樹脂封止に際して、樹脂が漏れ出してしまうことになる。以上により明らかな通り、本発明の電力変換装置1に適用されるパワーモジュール10では、金型による樹脂封止が容易となる。

10

【0034】

次に、再び図3を参照して、電力変換装置の導体部の配置について説明する。

この電力変換装置1では、図示の通り、第1のコンデンサ81及び第2のコンデンサ82は並列に用いられ、それらコンデンサの正電極と複数の各パワーモジュール10のPバスバー12はコンデンサ正極導電部材120で接続されている。また、第1のコンデンサ81及び第2のコンデンサ82の並列体の負電極と複数の各パワーモジュール10のNバスバー13はコンデンサ負極導電部材130で接続されている。図示の通り、コンデンサ正極導電部材120及びコンデンサ負極導電部材130は、対向して、各樹脂封止部16及び各冷媒管部21の積層体における積層方向に延びている。

20

【0035】

更に、図3から図6を参照して、各パワーモジュール10の第1信号ピン15a及び第2信号ピン15bの配置上の特徴について説明する。

各図より容易に理解される通り、第1信号ピン15aと第2信号ピン15bとは、パワーモジュール10の扁平方向の両最外側から延出している。

このため、Pバスバー12、Nバスバー13、Outバス14を流れる電流による磁界の影響が低減され、従って、ノイズが低減される。

【0036】

ここで再び図4を参照して、本例のパワーモジュール10の特徴について説明する。

図4を参照して容易に理解される通り、本例のパワーモジュール10では、Pバスバー12の一部である冷却用接触面12a、及び、バスバー13の一部である冷却用接触面13aが、扁平な樹脂封止部16の一方側の面から外部に露出している。これら冷却用接触面12a及び13aは、絶縁伝熱シート(不図示)を介して冷却器20の扁平状の冷媒管部21と接触する。

30

作動状態において発熱量の多い導電部材であるこれらPバスバー12及びNバスバー13が、部分的に、樹脂封止部16を介さずに絶縁伝熱シートを介して冷媒管部21と接触するため、冷却効果が向上する。

【0037】

次に、図8及び図9を参照して本発明の他の実施形態としての電力変換装置について説明する。

40

図8は、本発明の他の実施形態としての電力変換装置を示す斜視図である。

図9は、図8の電力変換装置の組立斜視図である。

図8及び図9の電力変換装置1aは、図1から図3を参照して既述のものと同様の複数のパワーモジュール10と複数の冷媒管部21との積層体である組立体10Sに対し、対向するエンドプレート41a及び42aをフレーム部材400で締結することにより全体として一体に構成されている。対向するエンドプレート41a及び42aは、既述の一方の支持体41及び他方の支持体42に相応する。

また、フレーム部材400は、底板401と、2本の上部棒状部材402、403と、一对の側方フレーム部材404、405を含んで構成される。

両エンドプレート41a及び42aが、フレーム部材400の上部棒状部材402、4

50

03、側方フレーム部材404、405を介して、複数のボルト410により締結されて、電力変換装置1aは全体として一体に構成されている。

図8及び図9の電力変換装置1aでは、ボルトの締結力により半導体モジュール(パワーモジュール10と複数の冷媒管部21との積層体である組立体105)の固定力が向上する。

【0038】

以上述べた実施形態の電力変換装置の作用効果を要約する。

(1)電力変換装置1は、半導体チップ11、導電部材12、13、14及び信号端子15が樹脂封止された樹脂封止部16を有する扁平形状のパワーモジュール10と、パワーモジュール10を複数積層して保持する複数の冷媒管部21を有する冷却器20と、パワーモジュール10及び冷却器20を覆う底板部31を有するカバー30と、を備える。

10

樹脂封止部16及び複数の冷媒管部21を有する冷却器20は、各冷媒管部21の積層体の底板部31への対向面と、底板部31の上面との間の空間Sにはパワーモジュール10の外部接続導体が存在しない態様で、上記積層体と底板部31とが近接対向して支持されている。更に、導電部材12、13、14及び信号端子15は、樹脂封止部16からカバー30の反対方向に突出している。

このため、導電部材12、13、14及び信号端子15をカバー30の反対方向側へ延ばし、樹脂封止部16及び冷却器20(冷媒管部21)をそれらとカバー30とがパワーモジュール10の外部接続導体等に干渉されずにカバーに近接して配置することができ、これにより、オーバーハング量が小さくなり振耐振動性を向上させることができる。即ち、振動によるパワーモジュール10の正規位置からのずれや振動に起因する脆性の進行によってパワーモジュール10や冷却器20(冷媒管部21)が破壊に到ることを防止することができる。

20

【0039】

(2)電力変換装置1では、信号ピン15の突出方向に配置され、パワーモジュール10の駆動を制御する制御基板50と、冷却器20と制御基板50との間に配置された電流センサ60と、をさらに備え、電流センサ60は、複数のパワーモジュール10のOutバス14に接続され、電流センサ60と制御基板50は、ハーネス70で接続されている。

このため、電流センサ60と制御基板50とを近接して配置することによりハーネス70の短縮化をはかり、ひいては、ハーネス70を伝播する信号に対するノイズを低減することが可能になる。

30

【0040】

(3)電力変換装置1では、半導体チップ11は、第1半導体チップ11a及び第2半導体チップ11bの2つを含んでなり、導電部材は、Pバスバー12と、Nバスバー13と、Outバス14と、からなり、信号端子15は、第1半導体チップ11aを駆動する第1信号ピン15aと、第2半導体チップ11bを駆動する第2信号ピン15bと、からなり、これらが扁平方向に並んでいる。

これにより、金型による樹脂封止が容易となる。

【0041】

(4)電力変換装置1では、第1のコンデンサ81及び第2のコンデンサ82の並列接続体の正電極と複数のパワーモジュール10の正極導電部材の正極導電端子とに接続されるコンデンサ正極導電部材120と、第1のコンデンサ81及び第2のコンデンサ82の並列接続体の負電極と複数のパワーモジュール10の負極導電部材の負極導電端子とに接続されるコンデンサ負極導電部材130と、が設けられ、コンデンサ正極導電部材120とコンデンサ負極導電部材130とは、対向して積層方向に延びている。

40

これにより、コンデンサ正極導電部材120及びコンデンサ負極導電部材130を対向配置することで両導電部材を流れる電流による磁界が差動的に作用してインダクタンスが打ち消され、ノイズの放射が低減される。

【0042】

(5)電力変換装置1では、第1信号ピン15a及び第2信号ピン15bは、パワーモジ

50

ジュール10の扁平方向の最外側から延出している。

これにより、導電部材であるPバスバー12、Nバスバー13、及び、Outバス14を流れる電流による影響が少なくなりノイズが低減される。

【0043】

(6) 電力変換装置1では、導電部材の一部であるPバスバー12及びNバスバー13は、樹脂封止部16から露出している。

これにより、Pバスバー12及びNバスバー1が樹脂封止部16を介さずに冷却器20の冷媒管部21に節するため、冷却効果が向上する。

【0044】

(7) 電力変換装置1では、エンドプレート41a及び42aは、複数のパワーモジュール10と複数の冷媒管部21との積層体である組立体10Sを挟んで対向配置され、エンドプレート41a及び42a間を接続するフレーム部材400をさらに備え、エンドプレート41a及び42aとフレーム部材400は、複数のボルト410により締結れている。

これにより、ボルトの締結力により半導体モジュールの固定力が向上する。

【0045】

以上の実施形態のほか、本発明の趣旨を逸脱しない種々の変形例や変更例は本発明の範囲に包摂される。

例えば、上述の本発明の電力変換装置については、パワーモジュール10の外部接続導体は全て上方に突出する態様のものを挙げて説明したが、パワーモジュール10の外部接続導体は必ずしも既述の態様のものに限られず、第1信号ピン15a及び第2信号ピン15bが一旦樹脂封止部16の側方に突出してから上方に向かって曲がった態様のものをも採り得る。

【符号の説明】

【0046】

- 1 電力変換装置
- 11 半導体チップ(半導体素子)
- 12、13、14 導電部材
- 15 信号端子
- 20 冷却器
- 21 冷媒管部
- 30 カバー
- 31 底板部
- 41、42 支持体
- 50 制御基板
- 70 ハーネス
- 81 第1のコンデンサ
- 82 第2のコンデンサ
- 120 コンデンサ正極導電部材
- 130 コンデンサ負極導電部材
- 400 フレーム部材
- 410 ボルト

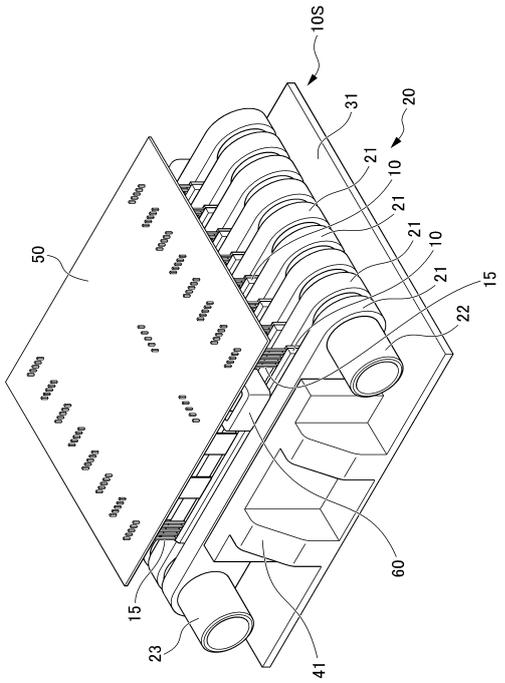
10

20

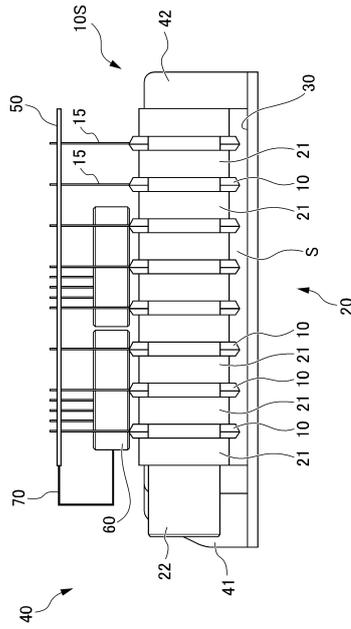
30

40

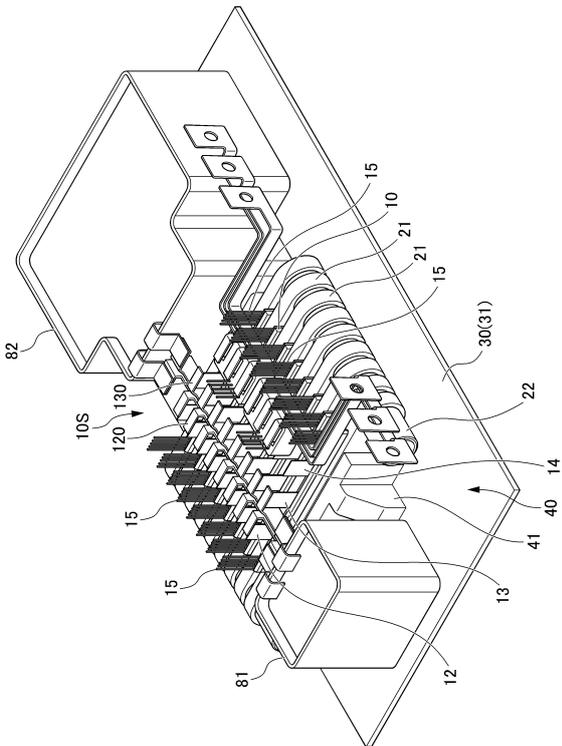
【図1】



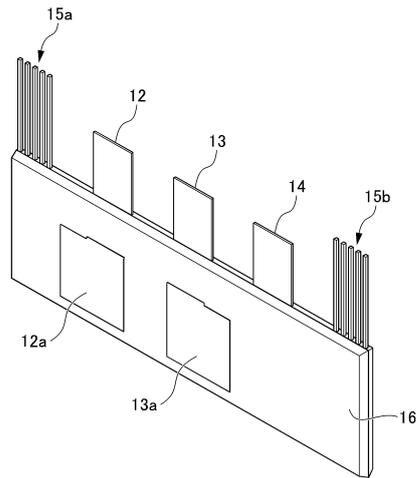
【図2】



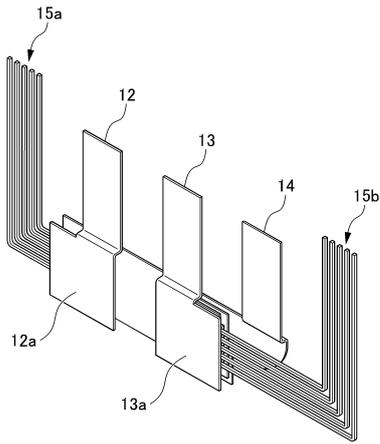
【図3】



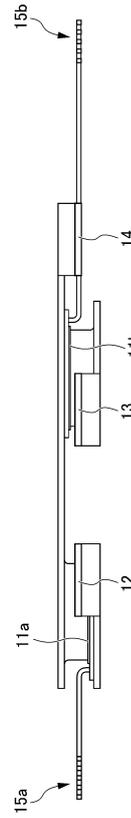
【図4】



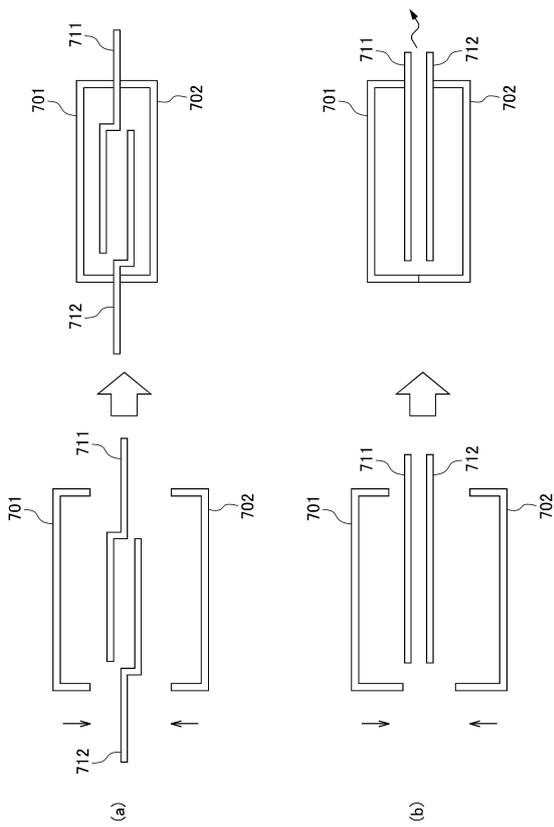
【図5】



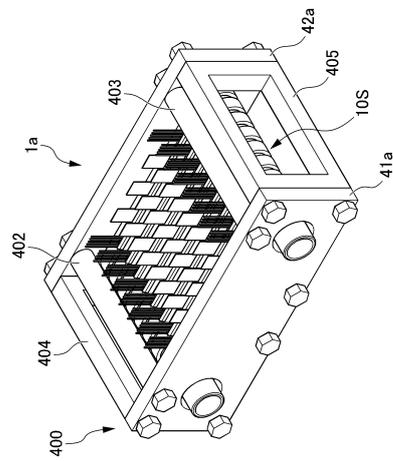
【図6】



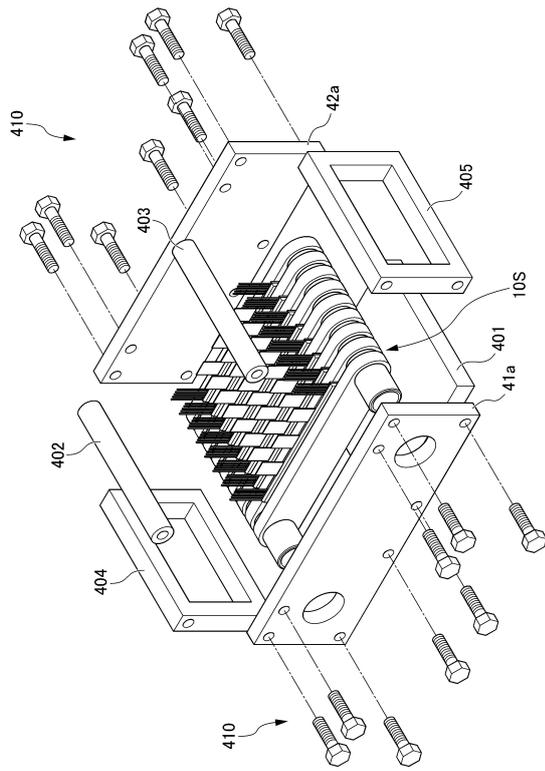
【図7】



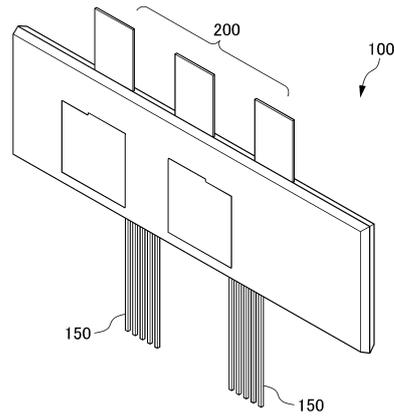
【図8】



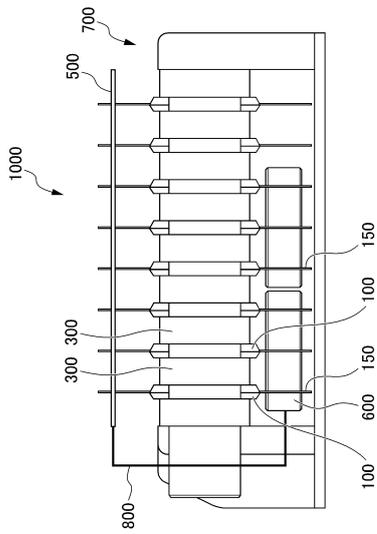
【 図 9 】



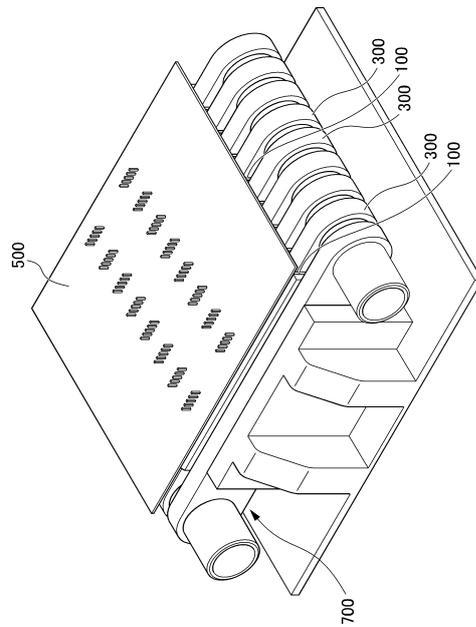
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 友子
埼玉県和光市中央1 - 4 - 1 株式会社本田技術研究所内

審査官 栗栖 正和

(56)参考文献 国際公開第2015/111211(WO, A1)
特開2012-253954(JP, A)
特開2013-179104(JP, A)
特開2013-090408(JP, A)
特開2015-201981(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H02M 7/48