

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4961215号  
(P4961215)

(45) 発行日 平成24年6月27日 (2012. 6. 27)

(24) 登録日 平成24年3月30日 (2012. 3. 30)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 25/07 (2006. 01)

H O 1 L 25/04 C

H O 1 L 25/18 (2006. 01)

H O 1 L 23/36 C

H O 1 L 23/36 (2006. 01)

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-1722 (P2007-1722)  
(22) 出願日 平成19年1月9日 (2007. 1. 9)  
(65) 公開番号 特開2008-171894 (P2008-171894A)  
(43) 公開日 平成20年7月24日 (2008. 7. 24)  
審査請求日 平成21年2月24日 (2009. 2. 24)

(73) 特許権者 000005821  
パナソニック株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(74) 代理人 100105050  
弁理士 鷺田 公一  
(72) 発明者 百目鬼 保  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内  
(72) 発明者 谷岡 勝也  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内  
審査官 今井 拓也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パワーデバイス装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パワーデバイスと、  
前記パワーデバイスが配置される開口部が形成された回路基板と、  
前記パワーデバイスが取り付けられる第1放熱板と、  
前記回路基板と前記第1放熱板との間に介設され、前記第1放熱板より前記回路基板に  
熱膨張率が近い第2放熱板と、を具備するパワーデバイス装置であって、  
前記第2放熱板は、熱伝導性を有する複数の板状部材を積層してなることを特徴とする  
パワーデバイス装置。

【請求項 2】

前記第2放熱板として前記回路基板と前記第1放熱板との間に介設される複数の板状部  
材のそれぞれの熱膨張率は、前記第1放熱板側に位置する板状部材から前記回路基板側に  
位置する板状部材に近づくにしたがって前記第1放熱板の熱膨張率より前記回路基板の熱  
膨張率に近いことを特徴とする請求項1記載のパワーデバイス装置。

【請求項 3】

パワーデバイスと、  
前記パワーデバイスが配置される開口部が形成された回路基板と、  
前記パワーデバイスが取り付けられる第1放熱板と、  
前記回路基板と前記第1放熱板との間に介設され、前記第1放熱板より前記回路基板に  
熱膨張率が近い第2放熱板と、を具備するパワーデバイス装置であって、

10

20

前記回路基板は、前記パワーデバイスの一次側端子部に接続される配線を備える本体基板と、

前記パワーデバイスの二次側端子部に接続される配線を備えるとともに、前記本体基板の基材よりも熱伝導率の高い補助基板とから形成されることを特徴とするパワーデバイス装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パワートランジスタ等のパワーデバイスがプリント基板に実装されたパワーデバイス装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

無線インフラを構成する無線基地局又は中継局の送信部では、パワートランジスタなどのパワーデバイスを備えるパワーアンプモジュール（高周波電力増幅モジュール、以下「パワーアンプ」という）が用いられている。

【0003】

特に、無線基地局では、常に所定量（例えば、10W～50W）の送信電力が消費されるため、これに伴い、無線基地局の送信部におけるパワーアンプでは、電流を流すパワートランジスタが発熱する。

【0004】

20

このため、従来のパワートランジスタを用いた電子回路には、パワートランジスタ等のパワーデバイスの発熱を放散する放熱板が取り付けられている。

【0005】

例えば、特許文献1及び特許文献2は、パワートランジスタを実装するプリント基板の下面に放熱板を取り付け、この放熱板に、プリント基板の開口部内に配置したパワートランジスタを直接半田で接合することによってパワートランジスタの発熱を放散している。

【特許文献1】特開平7-135291号公報

【特許文献2】特開平9-232715号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0006】

ところで、プリント基板は、絶縁材料として、ベークライト、エポキシ樹脂等の樹脂性の基板に銅箔で配線を張り付けることによって形成され、放熱板は、鉄、銅などの導電性を有する金属製材料から形成され、熱膨張率が異なる材料からなることが一般的である。

【0007】

よって、従来の特許文献1及び特許文献2のように、パワーデバイスが実装される回路基板の真下に放熱板が配置される構造では、放熱板がパワーデバイスの発熱を受けた際に、プリント基板と放熱板の熱膨張率が異なることによって、回路基板に熱応力がかかり悪影響を及ぼしてしまうという問題がある。

【0008】

40

また、従来のパワーデバイスの実装構造では、パワーデバイスを放熱板に直接半田付けで接合することによって、パワーデバイスの放熱性及び導電性の向上が図られている。このため、従来の構造では、パワーデバイスを交換する必要が生じた場合、パワーデバイスを取り外す作業に煩雑な手間がかかるという問題がある。

【0009】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、プリント基板に実装されたパワーデバイスの発熱を確実に好適に放散させるパワーデバイス装置を提供することを目的とする。また、パワーデバイスを交換する必要が生じた場合でも、パワーデバイスを容易に取り外すことができるパワーデバイス装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

## 【 0 0 1 0 】

本発明のパワーデバイス装置は、パワーデバイスと、前記パワーデバイスが配置される開口部が形成された回路基板と、前記パワーデバイスが取り付けられる第 1 放熱板と、前記回路基板と前記第 1 放熱板との間に介設され、前記第 1 放熱板より前記回路基板に熱膨張率が近い第 2 放熱板と、を具備するパワーデバイス装置であって、前記第 2 放熱板は、熱伝導性を有する複数の板状部材を積層してなる構成を採る。

また、本発明のパワーデバイス装置は、前記第 2 放熱板として前記回路基板と前記第 1 放熱板との間に介設される複数の板状部材のそれぞれの熱膨張率は、前記第 1 放熱板側に位置する板状部材から前記回路基板側に位置する板状部材に近づくにしたがって前記第 1 放熱板の熱膨張率より前記回路基板の熱膨張率に近い構成を採る。

10

また、本発明のパワーデバイス装置は、パワーデバイスと、前記パワーデバイスが配置される開口部が形成された回路基板と、前記パワーデバイスが取り付けられる第 1 放熱板と、前記回路基板と前記第 1 放熱板との間に介設され、前記第 1 放熱板より前記回路基板に熱膨張率が近い第 2 放熱板と、を具備するパワーデバイス装置であって、前記回路基板は、前記パワーデバイスの一次側端子部に接続される配線を備える本体基板と、前記パワーデバイスの二次側端子部に接続される配線を備えるとともに、前記本体基板の基材よりも熱伝導率の高い補助基板とから形成される構成を採る。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 1 】

20

本発明によれば、回路基板に実装されたパワーデバイスの熱は、第 1 放熱板で受けた後、第 1 放熱板より回路基板に熱膨張率が近い第 2 放熱板に伝達するため、回路基板に、パワーデバイスの発熱による熱応力がかかることなく、回路基板に実装されたパワーデバイスの発熱を確実に好適に放散させることができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 2 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。ここでは、本発明に係るパワーデバイス装置として高周波電力増幅モジュールを例に説明する。なお、パワーデバイス装置は高周波電力増幅モジュールに限らず、動作の際に発熱するパワーデバイスが回路基板に実装される構造を有するものであれば、どのようなものでもよい。

30

## 【 0 0 1 3 】

図 1 は、本発明に係るパワーデバイス装置一例としての高周波電力増幅モジュールの平面図、図 2 は同高周波電力増幅モジュールの側面図、図 3 は、同高周波電力増幅モジュールにおけるパワーデバイスであるパワートランジスタの実装構造を示す側断面図、図 4 は同高周波電力増幅モジュールの概略構成を示す要部分解斜視図である。

## 【 0 0 1 4 】

図 1 及び図 2 に示すように、高周波電力増幅モジュール 1 0 0 は、パワーデバイスであるパワートランジスタ 1 1 0 と、パワートランジスタ 1 1 0 が実装される回路基板 1 2 0 と、パワートランジスタ 1 1 0 の発熱を放散する第 1 放熱板 1 3 0 と、第 1 放熱板 1 3 0 と回路基板との間に配設された第 2 放熱板 1 4 0 とを有する。なお、第 1 放熱板 1 3 0 は、熱伝導性を高めるため、第 2 放熱板 1 4 0 よりも板厚が厚い。

40

## 【 0 0 1 5 】

図 1、図 3 及び図 4 に示すように、回路基板 1 2 0 には、実装されるパワートランジスタ 1 1 0 が配置される開口部 1 2 1 が形成されている。

## 【 0 0 1 6 】

回路基板 1 2 0 は、絶縁性基材にパターンが形成されてなり、表裏面を連通する開口部 1 2 1 を含む開口が形成された本体基板 1 2 2 と、本体基板 1 2 2 の開口内に、パワートランジスタ 1 1 0 とともに、配置された補助基板 1 2 4 とを有する。

## 【 0 0 1 7 】

回路基板 1 2 0 は、第 2 放熱板 1 4 0 を挟んで第 1 放熱板 1 3 0 に固定されている。こ

50

ここでは、本体基板 1 2 2 は、止着部材 1 7 0（図 1 及び図 4 参照）によって第 2 放熱板 1 4 0 を挟み第 1 放熱板 1 3 0 に固定され、補助基板 1 2 4 は、図示しない G N D 端子部を介して第 2 放熱板 1 4 0 に固定されている。

【 0 0 1 8 】

なお、回路基板 1 2 0 では、プリント基板である本体基板 1 2 2，補助基板 1 2 4 上に図示しない集積回路、抵抗器、コンデンサ等の電子部品が実装されており、これら実装される電子部品とともに、所定の制御回路が構成されている。

【 0 0 1 9 】

回路基板 1 2 0 の開口部 1 2 1 の周縁部には、パワートランジスタ 1 1 0 の端子部 1 1 2，1 1 4 が接続されたランド部 1 2 2 a，1 2 4 a（図 3 参照）が設けられている。

10

【 0 0 2 0 】

これらランド部のうち、本体基板 1 2 2 のランド部 1 2 2 a は、図 3 に示すように、開口部 1 2 1 内に配置されたパワートランジスタ 1 1 0 の一次側の端子部 1 1 2 に接続され、補助基板 1 2 4 のランド部 1 2 4 a は、パワートランジスタ 1 1 0 の二次側の端子部 1 1 4 に接合されている。

【 0 0 2 1 】

これら端子部 1 1 2，1 1 4 とランド部 1 2 2 a，1 2 4 a とは、例えば、ワイヤボンディングや半田付けによって接合されている。なお、ランド部 1 2 2 a，1 2 4 a は、本体基板 1 2 2、補助基板 1 2 4 のそれぞれにおける配線パターンに接続されている。

【 0 0 2 2 】

20

このように、開口部 1 2 1 内に配置されたパワートランジスタ 1 1 0 の端子部 1 1 2，1 1 4 が本体基板 1 2 2，補助基板 1 2 4 のランド部に接合されることによって、パワートランジスタ 1 1 0 は回路基板 1 2 0 に実装されている。

【 0 0 2 3 】

補助基板 1 2 4 は、本体基板 1 2 2 より熱伝導率の高い材料により形成され、ここでは、セラミック製のプリント基板を適用し、上述のようにパワートランジスタ 1 1 0 の二次側の端子部 1 1 4 に接続されることによって、回路基板 1 2 0 グランドを確保している。

【 0 0 2 4 】

これら本体基板 1 2 2 及び補助基板 1 2 4 は同一平面上に配置されており、パワートランジスタ 1 1 0 が配置される開口部 1 2 1 は、主に、本体基板 1 2 2 の開口のうち 3 辺と補助基板 1 2 4 の一辺とで規制されてなる。

30

【 0 0 2 5 】

このように規制された開口部 1 2 1 内に配置されたパワートランジスタ 1 1 0 は、回路基板 1 2 0 の下部に配設された第 2 放熱板 1 4 0 の角穴 1 4 2 に挿通され、第 2 放熱板 1 4 0 の下部に配置された第 1 放熱板 1 3 0 に、着脱自在に取り付けられている。

【 0 0 2 6 】

パワートランジスタ 1 1 0 は、大電流を流す半導体からなり、動作時において発熱するパワーデバイスである。なお、本実施の形態では、パワートランジスタ 1 1 0 としたが、パワーデバイスであれば、どのようなものでもよく、サイリスタなどを適用してもよい。

【 0 0 2 7 】

40

パワートランジスタ 1 1 0 は、開口部 1 2 1 の周面から所定間隔空けて配置されている。これにより、パワートランジスタ 1 1 0 の発する熱は、直接、本体基板 1 2 2 及び補助基板 1 2 4 に伝達されることがない。

【 0 0 2 8 】

第 1 放熱板 1 3 0 は、熱伝導率の高い材料、ここでは、銅板により構成してなり、第 2 放熱板 1 4 0 の角穴 1 4 2 を挿通したパワートランジスタ 1 1 0 の下面が熱電像率の高いグリス又はシート材を介し直接接続されている。

【 0 0 2 9 】

パワートランジスタ 1 1 0 は、第 1 放熱板 1 3 0 に脱着自在に取り付けられている。ここでは、パワートランジスタ 1 1 0 は、第 1 放熱板 1 3 0 に下面を直接接触させて、止着

50

部材 1 5 1 (例えば、ネジ)を用いてネジ止めにより止着されている。

【 0 0 3 0 】

また、止着部材 1 5 1 は、アースプレート 1 1 8 を挿通しており、このアースプレート 1 1 8 を介してパワートランジスタ 1 1 0 を本体基板 1 2 2 及び補助基板 1 2 4 にそれぞれ接地している。

【 0 0 3 1 】

詳細には、アースプレート 1 1 8 は、導線性を有する帯状材に対し、中央部分が断面凹状となるように折曲することで形成され、凹状を形成する対向壁面の上端から互いに離間する方向に折曲されて延びる腕部を有する。アースプレート 1 1 8 は、止着部材 1 5 1 によるパワートランジスタ 1 1 0 の第 1 放熱板 1 3 0 へ脱着自在な止着によって、両腕部の一方が本体基板 1 2 2 の上面に当接し、他方が補助基板 1 2 4 の上面に当接して、それぞれを下方に押圧する。これにより、パワートランジスタ 1 1 0 自体は、止着部材 1 5 1 とともに、アースプレート 1 1 8 を介して本体基板 1 2 2 及び補助基板 1 2 4 に接地されることとなる。

10

【 0 0 3 2 】

なお、第 1 放熱板 1 3 0 に対するパワートランジスタ 1 1 0 の接続は、脱着自在に接続する構成であれば、どのように接続してもよい。例えば、パワートランジスタ 1 1 0 を第 1 放熱板 1 3 0 に押圧する付勢部材を用いて、パワートランジスタ 1 1 0 を第 1 放熱板 1 3 0 上に押圧することによって接続させる構成としてもよい。

【 0 0 3 3 】

20

このように高周波電力増幅モジュール 1 0 0 では、パワートランジスタ 1 1 0 が脱着自在に取り付けられているため、メンテナンス時において、パワートランジスタ 1 1 0 自体の交換が必要な場合でも、従来のようにパワートランジスタ 1 1 0 が半田によって放熱板に接合される構造と異なり、容易に取り外して交換することができる。

【 0 0 3 4 】

第 2 放熱板 1 4 0 は、熱伝導性を有するものであり、熱伝導率が第 1 放熱板 1 3 0 よりも回路基板 1 2 0 に近い。

【 0 0 3 5 】

ここでは、第 2 放熱板 1 4 0 は、第 1 放熱板 1 3 0 よりも熱伝導率の低く、回路基板 1 2 0 の熱伝導率に近い材料として、構造用鋼材である S P C C (冷間圧延軟鋼板)を用いて構成されている。言い換えれば、第 2 放熱板 1 4 0 の熱膨張率は、ここでは、材質の異なる回路基板 1 2 0 の熱膨張率に近い。

30

【 0 0 3 6 】

この第 2 放熱板 1 4 0 の表面には、この表面上に配置される補助基板 1 2 4 の位置決め用の突部 1 4 4 が形成され、この突部 1 4 4 に補助基板 1 2 4 の位置決め穴部 1 2 6 を嵌合させることによって、補助基板 1 2 4 は所定位置に位置決めされる。

【 0 0 3 7 】

第 2 放熱板 1 4 0 には、位置決めされた補助基板 1 2 4 が、G N D 端子部を介して半田付けにより直接接合されている。これにより、第 2 放熱板 1 4 0 は、パワートランジスタ 1 1 0 の二次側の端子部 1 1 4 や、G N D に接続された補助基板 1 2 4 に電氣的に強固に接続されることとなる。

40

【 0 0 3 8 】

なお、第 2 放熱板 1 4 0 の表面にはニッケルめっき等による被膜層が形成され、被膜層によって、補助基板 1 2 4 を含む回路基板 1 2 0 を電氣的に接続させる際の半田濡れ性の向上が図られている。

【 0 0 3 9 】

この第 2 放熱板 1 4 0 の角穴 1 4 2 は、パワートランジスタ 1 1 0 が挿通されるものであり、ここでは、パワートランジスタ 1 1 0 の外周形状と同様の形状で、当該第 2 放熱板 1 4 0 を鉛直方向に貫通して形成されている。この角穴 1 4 2 は、回路基板 1 2 0 における開口のうち、本体基板 1 2 2 の開口縁と補助基板 1 2 4 の一辺とで仕切られる部分、つ

50

まり、パワートランジスタ 1 1 0 が配置される部分、つまり、回路基板 1 2 0 の開口部 1 2 1 に連通して形成されている。

【 0 0 4 0 】

このように、パワートランジスタ 1 1 0 を備える高周波電力増幅モジュール 1 0 0 では、回路基板 1 2 0 に形成された開口部にパワートランジスタ 1 1 0 が配置され、回路基板 1 2 0 は、下部に配設された第 2 放熱板 1 4 0 に固定されている。

【 0 0 4 1 】

また、この第 2 放熱板 1 4 0 は、当該第 2 放熱板 1 4 0 の下部に配設されるとともに、第 2 放熱板 1 4 0 を挿通するパワートランジスタ 1 1 0 がネジ止め接合された第 1 放熱板 1 3 0 に固定されている。

10

【 0 0 4 2 】

言い換えれば、回路基板 1 2 0 に実装されるパワートランジスタ 1 1 0 は、回路基板 1 2 0 の開口部 1 2 1 内に配置されて、第 2 放熱板 1 4 0 の角穴 1 4 2 を介して、第 2 放熱板 1 4 0 の下部に配置された第 1 放熱板 1 3 0 に直接ネジ止めにより接合されている。

【 0 0 4 3 】

回路基板 1 2 0 は、第 2 放熱板 1 4 0 を介在させた状態で、第 1 放熱板 1 3 0 に止着部材（ここでは、ネジ） 1 7 0 によって固定され、回路基板 1 2 0 上の G N D 線は、スルーホールによって、第 2 放熱板 1 4 0 を介して第 1 放熱板 1 3 0 に電氣的に接続される。

【 0 0 4 4 】

すなわち、第 1 放熱板 1 3 0 上に固定されたパワートランジスタ 1 1 0 は、第 1 放熱板 1 3 0 上の第 2 放熱板 1 4 0 を介して回路基板 1 2 0 に実装されている。

20

【 0 0 4 5 】

このように、高周波電力増幅モジュール 1 0 0 では、第 1 放熱板 1 3 0 及び第 2 放熱板 1 4 0 といった複数の放熱板によって上部に配設される回路基板 1 2 0 に実装されるパワートランジスタ 1 1 0 の発熱を放散する。

【 0 0 4 6 】

これにより、パワートランジスタ 1 1 0 が発熱した際に、熱は補助基板 1 2 4 及び第 1 放熱板 1 3 0 に伝導されるとともに、第 2 放熱板 1 4 0 に伝達する。

【 0 0 4 7 】

高周波電力増幅モジュール 1 0 0 では、第 1 放熱板 1 3 0 に熱が伝導されて熱膨張した際に、その熱応力を直接、回路基板 1 2 0 に伝導させることなく、第 1 放熱板 1 3 0 よりも回路基板 1 2 0 に熱膨張率が近い第 2 放熱板 1 4 0 に伝導した後で、回路基板 1 2 0 に伝導させる。

30

【 0 0 4 8 】

これにより、発熱した第 1 放熱板 1 3 0 の熱膨張による熱応力が直接回路基板 1 2 0 に加わらず、回路基板 1 2 0 を変形させる等の悪影響を与えない。

【 0 0 4 9 】

また、パワートランジスタ 1 1 0 の端子部が接続される回路基板 1 2 0 では、パワートランジスタ 1 1 0 の二次側の端子部が、本体基板 1 2 2 よりも熱伝導率が高く、第 2 放熱板 1 4 0 に電氣的に接続された補助基板 1 2 4 に接続されている。

40

【 0 0 5 0 】

このため、二次側の端子部は、第 2 放熱板 1 4 0 を介して第 1 放熱板 1 3 0 に電氣的に接続されることとなり、パワートランジスタ 1 1 0 を効率よく接地させることができる。

【 0 0 5 1 】

また、パワートランジスタ 1 1 0 は、アースプレート 1 1 8 を介して回路基板 1 2 0 の本体基板 1 2 2 及び補助基板 1 2 4 に接触しており、これら本体基板 1 2 2 及び補助基板 1 2 4 は、第 2 放熱板 1 4 0 とともに第 1 放熱板 1 3 0 に固定されている。

【 0 0 5 2 】

これにより回路基板 1 2 0 の発熱も、第 2 放熱板 1 4 0 を介して、第 1 放熱板 1 3 0 に伝導させて放散させることができる。

50

## 【 0 0 5 3 】

このように本実施の高周波電力増幅モジュール 1 0 0 は、開口部 1 2 1 が形成された回路基板 1 2 0 と、開口部 1 2 1 内に配置されたパワートランジスタ（パワーデバイス） 1 1 0 と、回路基板 1 2 0 の下方に配置され、パワートランジスタ 1 1 0 に接合された第 1 放熱板 1 3 0 とを具備する。

## 【 0 0 5 4 】

これら回路基板 1 2 0 と第 1 放熱板 1 3 0 との間には、第 1 放熱板 1 3 0 より回路基板 1 2 0 に熱膨張率が近い第 2 放熱板 1 4 0 が、開口部 1 2 1 と連通する角穴 1 4 2 内に、パワートランジスタ 1 1 0 を挿通させて介設されている。この第 2 放熱板 1 4 0 は、第 1 放熱板 1 3 0 上に接合されている。

10

## 【 0 0 5 5 】

これにより、回路基板 1 2 0 に実装されたパワートランジスタ 1 1 0 の熱は、第 1 放熱板 1 3 0 で受けた後、第 1 放熱板 1 3 0 より回路基板 1 2 0 に熱膨張率が近い第 2 放熱板 1 4 0 に伝達する。これにより、パワートランジスタ 1 1 0 の熱が回路基板 1 2 0 に直接伝達されることがなく、回路基板 1 2 0 に、パワートランジスタ 1 1 0 の発熱による熱応力がかかることなく、回路基板 1 2 0 に、パワートランジスタ 1 1 0 を、パワートランジスタ 1 1 0 の発熱を確実に好適に放散させるように実装できる。

## 【 0 0 5 6 】

また、本実施の形態では、回路基板 1 2 0 は、本体基板 1 2 2 と補助基板 1 2 4 とによって構成し、補助基板 1 2 4 側のランド部にパワートランジスタ 1 1 0 の二次側の端子部が接続されている。

20

## 【 0 0 5 7 】

これにより、パワートランジスタ 1 1 0 の GND を、本体基板 1 2 2 よりも熱伝導率が高いセラミックなどの基材からなる補助基板 1 2 4 を介して第 2 放熱板 1 4 0、第 1 放熱板 1 3 0 に伝導させることができ、効率よくアース、熱を放散できる。

## 【 0 0 5 8 】

なお、本実施の形態における高周波電力増幅モジュール 1 0 0 の構成によればパワートランジスタ 1 1 0 と形状の異なるパワートランジスタを取り付ける場合、回路基板 1 2 0 の開口内に配置される形状であれば、補助基板 1 2 4 と第 2 放熱板 1 4 0 を変更するだけで対応することができる。

30

## 【 0 0 5 9 】

また、本実施の形態では、第 2 放熱板 1 4 0 を一枚の放熱板で形成したものとしたが、これに限らず、第 2 放熱板 1 4 0 を、熱伝導性を有する複数の板状部材（放熱板）を積層して形成してもよい。この構成の場合、第 2 放熱板 1 4 0 として、回路基板 1 2 0 と第 1 放熱板 1 3 0 との間に介設される複数の板状部材のそれぞれの熱膨張率は、第 1 放熱板 1 3 0 側に位置する板状部材から回路基板 1 2 0 側に位置する板状部材に近づくにしたがって第 1 放熱板 1 3 0 の熱膨張率より回路基板 1 2 0 の熱膨張率に近いことが望ましい。

## 【 0 0 6 0 】

この構成によれば、回路基板 1 2 0 に実装されたパワートランジスタ 1 1 0 の熱は、第 1 放熱板 1 3 0 で受けた後、第 1 放熱板 1 3 0 より回路基板 1 2 0 に熱膨張率が近い第 2 放熱板 1 4 0 において第 1 放熱板 1 3 0 上に積層された放熱板に伝達する。そして、複数の放熱板からなる第 2 放熱板 1 4 0 において、最下層の放熱板から、上方に向かって順に、回路基板 1 2 0 の熱膨張率が近づいていく放熱板に熱が伝達していく。これにより、パワートランジスタ 1 1 0 の熱が回路基板 1 2 0 に直接伝達されることがなく、回路基板 1 2 0 に、パワートランジスタ 1 1 0 の発熱による熱応力がかかることなく、回路基板 1 2 0 に、パワートランジスタ 1 1 0 を、パワートランジスタ 1 1 0 の発熱を更に効果的に、確実に放散させるように実装できる。

40

## 【 0 0 6 1 】

なお、上記本発明は、本発明の精神を逸脱しない限り、種々の改変をなすことができ、そして本発明が該改変させたものに及ぶことは当然である。

50

## 【産業上の利用可能性】

## 【0062】

本発明に係るパワーデバイス装置は、パワーデバイスが実装される回路基板に、パワーデバイスの発熱による熱応力がかかることなく、パワーデバイスの発熱を確実に好適に放散させる効果を有し、無線インフラなどにおける基地局の送信部として有用である。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0063】

【図1】本発明に係るパワーデバイス装置の一例としての高周波電力増幅モジュールの平面図

【図2】同高周波電力増幅モジュールの側面図

10

【図3】同高周波電力増幅モジュールにおけるパワートランジスタの実装構造を示す側断面図

【図4】本発明に係るパワーデバイス装置の一例としての高周波電力増幅モジュールの概略構成を示す要部分解斜視図

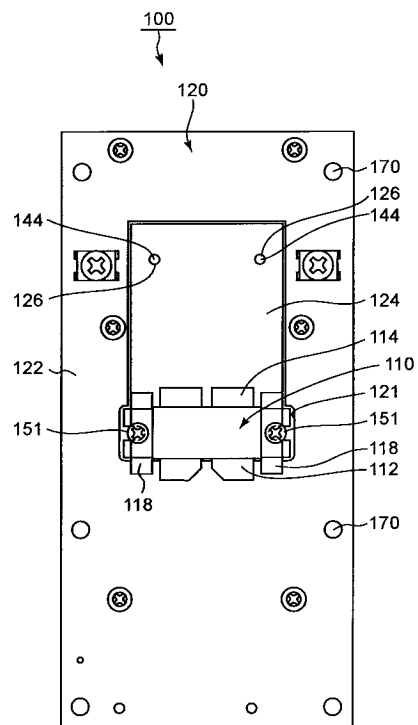
## 【符号の説明】

## 【0064】

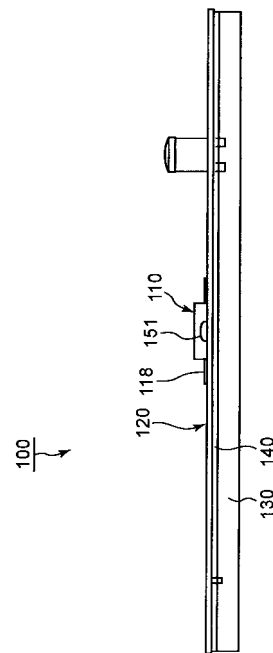
- 100 高周波電力増幅モジュール（パワーデバイス装置）
- 110 パワートランジスタ（パワーデバイス）
- 112 一次側端子部
- 114 二次側端子部
- 120 回路基板
- 121 開口部
- 122 本体基板
- 124 補助基板
- 130 第1放熱板
- 140 第2放熱板
- 142 角穴
- 144 突部
- 151、170 止着部材

20

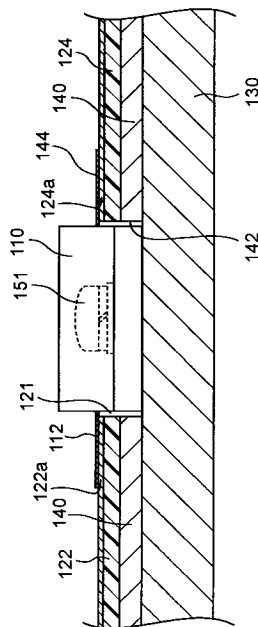
【図 1】



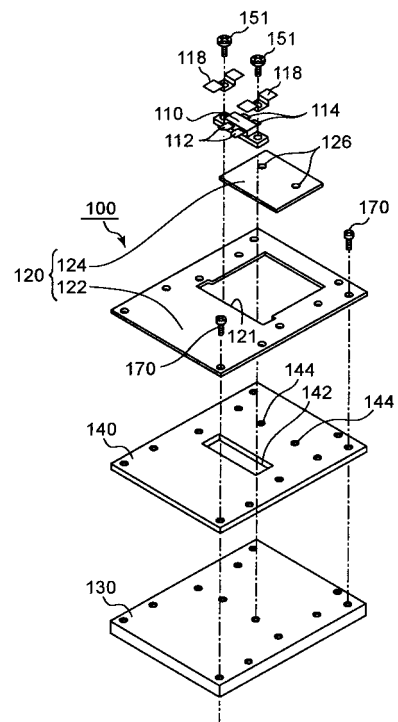
【図 2】



【図 3】



【図 4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-114441(JP,A)  
特開平08-264910(JP,A)  
特開平04-260396(JP,A)  
実開平02-027746(JP,U)  
特開2003-152288(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

|      |       |
|------|-------|
| H01L | 25/07 |
| H01L | 25/18 |
| H01L | 23/36 |
| H05K | 1/18  |
| H05K | 7/20  |