



(43) 国際公開日
2009 年 3 月 26 日 (26.03.2009)

(10) 国際公開番号
WO 2009/037995 A1

- (51) 国際特許分類:
H03F 3/24 (2006.01) *H03F 3/60* (2006.01)
H03F 1/30 (2006.01) *H05K 1/18* (2006.01)
H03F 3/193 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/066262
- (22) 国際出願日: 2008 年 9 月 9 日 (09.09.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願2007-245593 2007 年 9 月 21 日 (21.09.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本電気株式会社 (NEC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石野 徹 (ISHINO,

Tooru) [JP/JP]; 〒1088001 東京都港区芝五丁目7番
1号 日本電気株式会社内 Tokyo (JP).

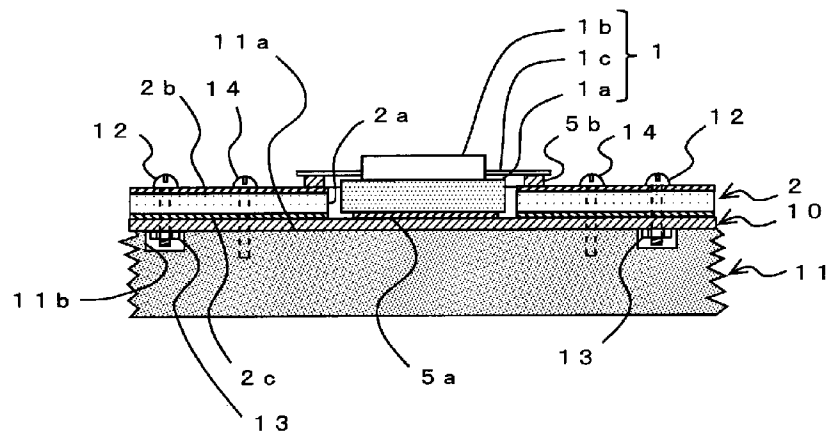
- (74) 代理人: 丸山 隆夫 (MARUYAMA, Takao); 〒1700013
東京都豊島区東池袋 2-38-23 SAMビル 3階
丸山特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM,
KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LR, LS, LT, LU, LY, MA,
MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: HIGH OUTPUT POWER AMPLIFIER, WIRELESS TRANSMITTER, WIRELESS TRANSMITTING AND RECEIVING DEVICE, AND HIGH OUTPUT POWER AMPLIFIER MOUNTING METHOD

(54) 発明の名称: 高出力増幅器、無線送信機、無線送受信機、及び高出力増幅器の実装方法

[18]2



(57) Abstract: It is an object to provide a high output power amplifier, a wireless transmitter and a high output power amplifier mounting method that are high in heat dissipation effect and low in cost. A high output power amplifier is comprised of a transistor with a lead wire extending from both side surfaces of a mold set on a heat radiation member to the outside, a bifacial wiring board that has an aperture where the heat radiation member is inserted and a wiring pattern on its one surface where the lead wire is electrically connected, and a case that receives the bifacial wiring board, wherein the high output power amplifier is further provided with a plate, one main surface of which is in contact with the inner wall of the case while the other main surface of which is connected with the heat radiation member and a wiring pattern of the other main surface of the bifacial wiring board.

(57) 要約: 放熱効果が高く、低コストの高出力増幅器、無線送信機、無線送受信機、及び高出力増幅器の実装方法を提供する。放熱用部材上に設けられたモールドの両側面から外部に延出したリード線を有するトラン

[続葉有]



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

ジスタと、開口部に前記放熱用部材が挿入されると共に、一方の面の配線パターンが前記リード線と電氣的に接続される両面配線基板と、前記両面配線基板を収容するケースとを有する高出力増幅器であって、一方の主面が前記ケースの内壁に接触し、他方の主面が前記放熱用部材及び前記両面配線基板の他方の主面の配線パターンに接続されるプレートを備える。

明 細 書

高出力増幅器、無線送信機、無線送受信機、及び高出力増幅器の実装方法

技術分野

[0001] 本発明は、高出力増幅器、無線送信機、無線送受信機、及び高出力増幅器の実装方法に関する。

背景技術

[0002] 現在電話基地局の送信器などに用いられる大出力の電界効果トランジスタ(FET「Field Effect Transistorの略」とも言う。)を用いた高周波(RF(Radio Frequency)とも言う。)高出力増幅器においては、FETを実装する方法として、現在広く行われているのは小型のブロックにFETを半田付けする実装である。これは放熱性・電氣的な接触の安定性がよいという利点を有する。

[0003] 図1(a)～(c)は本発明に関連する高出力増幅器の実装方法を説明するための工程図である。

図1(a)～(c)を参照して本発明に関連する高出力増幅器の実装方法を説明する。

まず、放熱用部材1a上に設けられたモールド1bの両側面から外部に延出したリード線1cを有するトランジスタ1、両面配線基板(PWB(Print Wire Board:プリント配線基板)とも言う。)2、ブロック3、及びケース4を準備する。両面配線基板2にはトランジスタ1の放熱用部材1aが挿入可能な開口部2aが形成され、ケース4にはブロック3を収容できる開口部4aが形成されている(図1(a))。

[0004] 次に、両面配線基板2の開口部2aに放熱用部材1aを挿入すると共に、両面配線基板2の一方の面(図では上側の面)の配線パターン2bとリード線1cとの間、及びトランジスタ1の放熱用部材1aとブロック3との間を半田5a～5cにより電氣的に接続する(図1(b))。

最後に、トランジスタ1及びブロック3を搭載した両面配線基板2を、ブロック3がケース4の開口部4aに収納されるようにケース4内に収容することにより高出力増幅器が得られる(図1(c))。

[0005] ここで、本発明に関連する技術として特許文献1～4が挙げられる。

特許文献1に記載の電力増幅器の実装基板は、電力増幅器の実装基板において、凹部が形成される基板と、凹部に電界効果トランジスタを搭載可能な面積で、かつ基板厚分の凸部の形状の放熱構造を有し、かつ、基板の下面に導出される導電板を具備するものである。

電力増幅器の実装基板によれば、組立時の工数及びコストの低減化を図ることができる。

[0006] 特許文献2に記載の直実装電力増幅器は、小型電話装置に用いる電力増幅器において、小型電話装置の回路が形成されると共に、各部品が搭載されるメイン基板と、メイン基板に直実装される電力増幅器を具備し、メイン基板に直実装される装置を一体的に調整可能にしたものである。

[0007] 直実装電力増幅器によれば、送信用電力増幅器を携帯電話のメイン基板において、送信用電力増幅器を携帯電話のメイン基板に回路パターンを形成し、電力増幅器を直実装するようにしたので、携帯電話のアンテナ端特性をモニタしながら、実装部品である可変コンデンサを調整することにより容易に総合的に最適な特性を得ることができる。

[0008] 特許文献3に記載の高出力電力増幅器は、金属製サブキャリアと、金属製サブキャリアに形成されている半導体デバイスおよびマイクロ波信号伝送線路と、金属製サブキャリアと金属製ハウジングとの間に形成されて金属製サブキャリアと金属製ハウジングとのそれぞれに接触している金属製放熱板とを備え、金属製ハウジングの上部に形成されている電力増幅器において、金属製放熱板が、金属製サブキャリアが備える素材の熱抵抗特性値および金属製ハウジングが備える素材の熱抵抗特性値よりも低い熱抵抗特性値を備え、かつ金属製サブキャリアと金属製ハウジングとの接触面積よりも広い面積を有するものである。

[0009] 高出力電力増幅器によれば、重量増加を最小限に抑えた上で放熱効果を向上することができる。

[0010] 特許文献4に記載の電力モジュール用金属ケースは、放熱板にプリント基板及び電力増幅用半導体が半田等を用いて固着されており、プリント基板を金属キャップで

覆った高周波多段電力増幅回路において、放熱板の表面が半田メッキされているものである。

- [0011] 電力モジュール用金属ケースによれば、高周波多段電力増幅回路の電力モジュール用金属ケースとして、プリント基板及び放熱の必要な半導体を半田により固着する放熱板の表面が半田メッキされている構成とすることにより、半田の塗れ性が向上し、半導体から放熱板への熱伝導効率が向上し、半導体の加熱が抑制される。

特許文献1:特開2001-250881号公報

特許文献2:特開平4-3498号公報

特許文献3:特許第2970530号公報

特許文献4:特公平7-28153号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0012] しかしながら、図1(a)～(c)に示した実装方法では、機械加工の精度上の問題からブロックとケースの間に隙間が生じ、これにより生じるRFグラウンドの不連続を防ぐために、両面配線基板の裏面パターンとトランジスタとの間も半田付けをする必要がある。これは製造コストの増加と別の機械的な誤差発生の要因となる。

- [0013] また、特許文献1に記載の発明では、中央に凸部を有する銅板をエポキシ基板の凹部に配置し、凸部に電界効果トランジスタを半田付け搭載し銅板を基板下面に導出させなければならないので、銅板の加工が必要であり、コストに係る。しかも放熱用の素材上に設けられたモールドの両側面から外部に延出したリード線を有するトランジスタに適用することができないという問題があった。

- [0014] 特許文献2に記載の発明では、電界効果トランジスタを実装基板の角穴を通して基板裏面に設けた金属板に半田付けしているものの、金属板が実装基板にのみ接触しておりケースには接触していないため、放熱に限界があるという問題があった。

- [0015] 特許文献3に記載の発明では、金属製サブキャリアと金属製ハウジングとの間に形成されて金属製サブキャリアと金属製ハウジングとのそれぞれに接触している金属製放熱板を有するものの放熱板がハウジングの全面ではなく凸部にしか設けられていないため、半導体デバイスからハウジング外部への熱が十分に伝わらず放熱が不十

分であるという問題があった。

[0016] 特許文献4に記載の発明では、電力増幅用半導体をプリント基板の穴を通して半田メッキ付き放熱板に直接に半田付け固着しているものの、ケースに取り付けた場合にケースと半田メッキ付き放熱板との間に隙間が生じて熱がケース外部へ十分に放熱できず、放熱が不十分であるという問題があった。

[0017] そこで、本発明の目的は、放熱効果が高く、低コストの高出力増幅器、無線送信機、無線送受信機、及び高出力増幅器の実装方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0018] 本発明の第1の装置は、放熱用部材上に設けられたモールドの両側面から外部に延出したリード線を有するトランジスタと、開口部に前記放熱用部材が挿入されると共に、一方の面の配線パターンが前記リード線と電氣的に接続される両面配線基板と、前記両面配線基板を収容するケースとを有する高出力増幅器であって、一方の主面が前記ケースの内壁に接触し、他方の主面が前記放熱用部材及び前記両面配線基板の他方の主面の配線パターンに接続されるプレートを用意したことを特徴とする。

[0019] 本発明の第2の装置は、搬送波を発生するための回路と、音声信号を増幅する増幅回路と、前記搬送波を前記増幅回路からの音声信号で変調する変調回路と、該変調回路からの出力を増幅する電力増幅回路とを備えた無線送信機において、前記電力増幅回路に上記高出力増幅器を用いた無線送信機であることを特徴とする。

[0020] 本発明の第3の装置は、搬送波を発生するための回路、音声信号を増幅する増幅回路、前記搬送波を前記増幅回路からの音声信号で変調する変調回路、及び該変調回路からの出力を増幅する電力増幅回路を有する送信部と、アンテナで受信した信号を周波数変換する回路、該周波数変換された信号から音声信号を検波する検波回路を有する受信部と、前記アンテナを前記送信部もしくは前記受信部に切り替えて接続する切替スイッチとを備えた無線送受信機において、前記電力増幅回路に上記高出力増幅器を用いた無線送受信機であることを特徴とする。

[0021] 本発明の第1の方法は、プレート、両面配線基板、放熱用部材上に設けられたモールドの両側面から外部に延出したリード線を有するトランジスタ、及びケースを準備し、前記プレートに前記両面配線基板を貼り合わせ、前記両面配線基板の開口部に

前記トランジスタの放熱用部材を挿入すると共に、前記両面配線基板の露出面の配線パターンと前記リード線との間、及び前記プレートと前記トランジスタの放熱用部材とを電氣的に接続し、前記プレートを前記ケースの内壁に貼り付けることを特徴とする。

発明の効果

- [0022] 本発明によれば、一方の主面がケースの内壁に接触し、他方の主面がトランジスタの放熱用部材及び両面配線基板の他方の主面の配線パターンに接続されるプレートを備えたことにより、プレートの加工の必要がなくなるので工数及びコストがかからない。また、ケースの内壁にプレートが接触しているので、トランジスタのケース外への放熱効果が向上する。

発明を実施するための最良の形態

- [0023] 本発明では、トランジスタを用いた高出力増幅器において、トランジスタを大きな面積の金属製のプレートに半田付けすることにより、良好かつ長期にわたって安定な電気特性及び放熱性を実現することを特徴とするものである。

- [0024] 図2は本発明に係る高出力増幅器の一実施の形態を示す構造図であり、図3(a)～(d)は図2に示した高出力増幅器の実装方法を説明するための工程図の一例である。尚、図1(a)～(c)に示した部材と同様の部材には共通の符号を用いた。

図2に示す高出力増幅器は、放熱用部材1a上に設けられたモールド1bの両側面(図の左右の面)から外部に延出したリード線1cを有するトランジスタ1と、開口部2aに放熱用部材1aが挿入されると共に、一方の面(図の上側の面)の配線パターン2bがリード線1cと電氣的に接続される両面配線基板2と、両面配線基板2を収容するケース11とを有する高出力増幅器である。この高出力増幅器は、一方の主面(この場合、下側の面)がケース11の内壁11aに接触し、他方の主面(この場合、上側の面)が放熱用部材1a及び両面配線基板2の他方の主面の配線パターン2cに接続されるプレート10を備えたことを特徴とする。

- [0025] トランジスタ1としては、例えば、パワーFETと呼ばれる放熱板を必要とする高出力の電界効果トランジスタ(フリースケール・セミコンダクター社製MRF6S21100HSR3)が用いられる。

プレート10としては、例えば、例えば金メッキ銅板、錫メッキ銅板が用いられる。

ケース11としては、例えば、例えば、アルミニウム、ジュラルミン、もしくは合金からなるケースが用いられる。11bは両面配線基板2をケース11に取り付けるときに後述するナット13を収容するための凹部である。

[0026] 次に、図3(a)～(d)を参照して本発明に係る高出力増幅器の実装方法の一実施の形態を説明する。

まず、放熱用部材1a上に設けられたモールド1bの両側面から外部に延出したリード線1cを有するトランジスタ1、両面配線基板2、プレート10、及びケース11を準備する。

両面配線基板2にはトランジスタ1の放熱用部材1aが挿入できる開口部2aが形成されており、プレート10は両面配線基板2のサイズと同じか大きいサイズを有する(図3(a))。

[0027] プレート10に両面配線基板2を貼り合わせてビス12及びナット13でネジ止めして固定する(図3(b))。

[0028] 両面配線基板2の開口部2aにトランジスタ1の放熱用部材1aを挿入すると共に、両面配線基板2の露出面の配線パターン2bとリード線1cとの間、及びトランジスタ1の放熱用部材1aとプレート10とを半田リフローで電氣的に接続する。半田リフローの際には図示しない他の電子部品も搭載されるが予め半田ペーストをリード線1c、両面配線基板2の配線パターン2b、及びプレート10に塗布しておくのが好ましい。

トランジスタ1の放熱用部材(例えば、銅ーモリブデン積層板、もしくは金メッキ銅板)1a、リード線1cの裏面、及び両面配線基板2の一方の面(図では上側の面)に半田ペーストを塗布する。

トランジスタ1の放熱用部材1aを両面配線基板2の開口部2a内に挿入し、他の図示しない電子部品を配置した状態でリフローで半田を溶融することで、両面配線基板2の一方の面(図では上側の面)の配線パターン2bをリード線1cの裏面(この場合下側)と電氣的に接続する(図3(c))。

[0029] トランジスタ1等の電子部品を搭載した両面配線基板2をケース11内に収容して、プレート10がケース11の内壁11aに接触するようにビス14でネジ止めして固定する

ことにより高出力増幅器が得られる(図3(d))。

[0030] ここで、図1(a)～(c)に示した高出力増幅器に用いられるブロック3が両面基板2に比べて小型であり、トランジスタ1とほぼ同サイズの面積であったのに対し、本発明に係る高出力増幅器に用いられるプレート10は両面配線基板2とほぼ同サイズであり、少なくともマイクロストリップラインの存在する範囲全体の下部に存在し、プレート10自体をトランジスタ1及び両面配線基板2の共通のRFグランドとして取り扱うことができる。このため、ブロック3の端に存在したRFグランドの不連続が発生せず、両面配線基板2との半田付けを必要せず、工数が減少する。

尚、上述した実施の形態ではトランジスタとして電界効果トランジスタを用いた場合で説明したが、本発明はこれに限定されずバイポーラトランジスタを用いてもよい。

[0031] [効果の説明]

プレートー両面配線基板間の半田付けを必要としないため、製造コストの削減、縦方向の機械的精度の向上を実現できる。

[0032] なお、上述した実施の形態は、本発明の好適な実施の形態の一例を示すものであり、本発明はそれに限定されることなく、その要旨を逸脱しない範囲内において、種々変形実施が可能である。例えば、上述の説明では、高出力増幅器について説明したが、本発明ではこれに限定されず、高出力増幅器を用いた送信機や送受信機にも適用可能である。

[他の実施の形態]

[0033] 図4は、本発明に係る無線送信機の一実施の形態を示すブロック図である。

同図に示す無線送信機は振幅変調型の送信機であり、送信される電波の形式はA3であるものとするが限定されるものではない。

同図に示す無線送信機100は、公知の発振回路101、緩衝増幅回路102、周波数通倍回路103、変調回路104、マイクロフォン105、低周波増幅回路106、電力増幅回路107、108、及びアンテナ109で構成されている。

[0034] 発振回路(例えば、水晶発振回路)101で発振された信号は緩衝増幅回路102を介して周波数通倍回路103で所望の周波数に通倍され、搬送波となる。マイクロフォン105に入力された音声は電気信号に変換されて低周波増幅回路106で電圧増幅

され、電力増幅回路107で電力増幅される。周波数逡倍回路103からの搬送波と、電力増幅回路107からの音声信号とが変調回路104で変調され、電力増幅回路109で増幅され、アンテナ109から電波として放射される。

この電力増幅回路108に本発明の高出力増幅器を用いることにより、製造コストの削減、縦方向の機械的精度の向上を実現できる。

[0035] 図5は本発明に係る無線送受信機の一実施の形態を示すブロック図である。

同図に示す無線送受信機200は、送信部、受信部、切替スイッチ201、及びアンテナ109で構成されている。

送信部は、図3に示した無線送信部と共通のため、説明を省略する。

受信部は、公知のスーパーヘテロダイン型受信部であり、高周波増幅回路202、周波数混合回路203、局部発振回路204、中間周波増幅回路205、検波回路206、低周波増幅回路207、及びスピーカ208で構成されている。

[0036] 受信部は切替スイッチ201の接触子がアンテナ109側に接続されているときに、受信した電波を高周波増幅回路202で増幅し、周波数混合回路203及び局部発振回路204で中間周波数に周波数変換を行い、中間増幅回路205で増幅し、検波回路206で音声信号を検波する。検波回路206で検波された音声信号は低周波増幅回路207で増幅されてスピーカ208から音声が発生される。

この電力増幅回路108に本発明の高出力増幅器を用いることにより、製造コストの削減、縦方向の機械的精度の向上を実現できる。

[0037] この出願は、2007年9月21日に出願された日本出願特願2007-245593を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

産業上の利用可能性

[0038] 本発明は、無線送信機、無線送受信機などに利用することができ、産業上の利用可能性を有する。

図面の簡単な説明

[0039] [図1]本発明に関連する高出力増幅器の実装方法を説明するための工程図である。

[図2]本発明に係る高出力増幅器の一実施の形態を示す構造図である。

[図3](a)～(d)は図2に示した高出力増幅器の実装方法を説明するための工程図の

一例である。

[図4]本発明に係る無線送信機の一実施の形態を示すブロック図である。

[図5]本発明に係る無線送受信機の一実施の形態を示すブロック図である。

符号の説明

- [0040]
- 1 トランジスタ
 - 1a 放熱用部材
 - 1b モールド
 - 1c リード線
 - 2 両面配線基板
 - 2a 開口部
 - 2b、2c 配線パターン
 - 10 プレート
 - 11 ケース
 - 11a 内壁
 - 11b 凹部
 - 12、14 ビス
 - 13 ナット

請求の範囲

- [1] 放熱用部材上に設けられたモールドの両側面から外部に延出したリード線を有するトランジスタと、開口部に前記放熱用部材が挿入されると共に、一方の面の配線パターンが前記リード線と電氣的に接続される両面配線基板と、前記両面配線基板を収容するケースとを有する高出力増幅器であつて、
- 一方の主面が前記ケースの内壁に接触し、他方の主面が前記放熱用部材及び前記両面配線基板の他方の主面の配線パターンに接続されるプレートを用意したことを特徴とする高出力増幅器。
- [2] 前記プレートのサイズは前記両面配線基板のサイズに等しいか大きいことを特徴とする請求項1記載の高出力増幅器。
- [3] 前記リード線と前記両面配線基板の一方の面の配線パターンとが半田で接続され、前記ケース、前記プレート、及び前記両面配線基板とはビスで固定されることを特徴とする請求項1または2記載の高出力増幅器。
- [4] 搬送波を発生するための回路と、音声信号を増幅する増幅回路と、前記搬送波を前記増幅回路からの音声信号で変調する変調回路と、該変調回路からの出力を増幅する電力増幅回路とを用意した無線送信機において、
- 前記電力増幅回路に請求項1から3のいずれか1項記載の高出力増幅器を用いたことを特徴とする無線送信機。
- [5] 搬送波を発生するための回路、音声信号を増幅する増幅回路、前記搬送波を前記増幅回路からの音声信号で変調する変調回路、及び該変調回路からの出力を増幅する電力増幅回路を有する送信部と、
- アンテナで受信した信号を周波数変換する回路、該周波数変換された信号から音声信号を検波する検波回路を有する受信部と、
- 前記アンテナを前記送信部もしくは前記受信部に切り替えて接続する切替スイッチとを用意した無線送受信機において、
- 前記電力増幅回路に請求項1から3のいずれか1項記載の高出力増幅器を用いたことを特徴とする無線送受信機。
- [6] プレート、両面配線基板、放熱用部材上に設けられたモールドの両側面から外部

に延出したリード線を有するトランジスタ、及びケースを準備し、

前記プレートに前記両面配線基板を貼り合わせ、

前記両面配線基板の開口部に前記トランジスタの放熱用部材を挿入すると共に、
前記両面配線基板の露出面の配線パターンと前記リード線との間、及び前記プレートと前記トランジスタの放熱用部材とを電氣的に接続し、

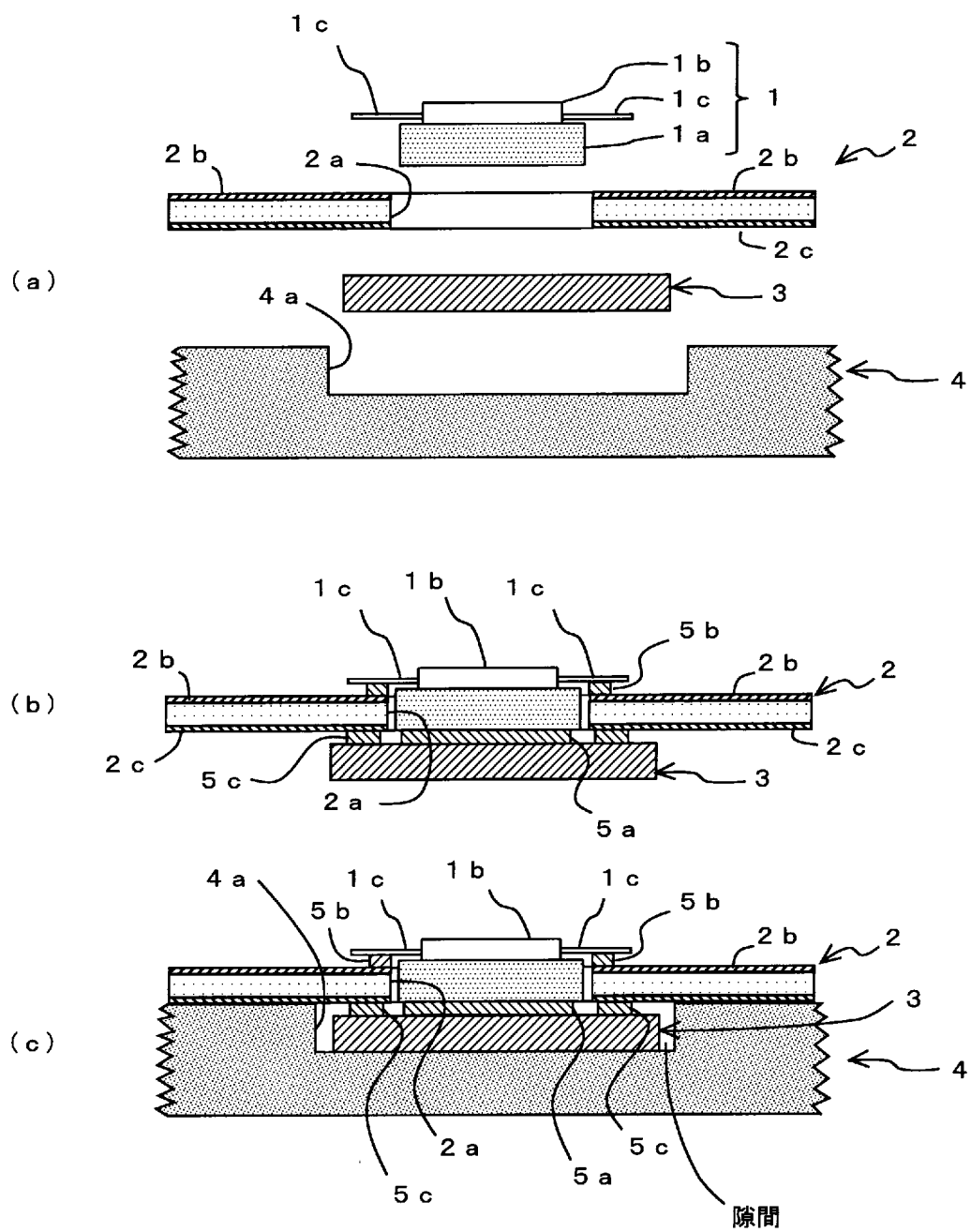
前記プレートを前記ケースの内壁に貼り付けることを特徴とする高出力増幅器の実装方法。

[7] 前記プレートと前記両面基板とをビスで固定し、

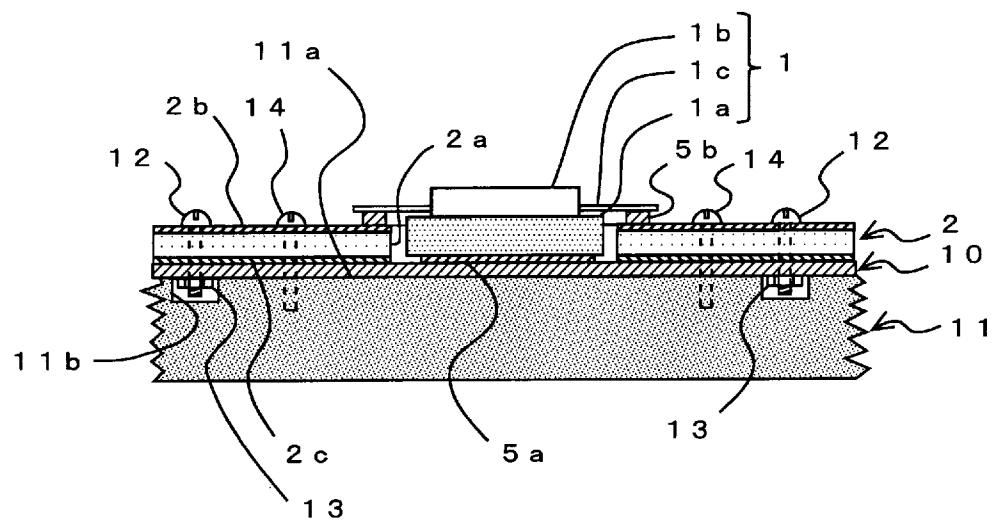
前記両面配線基板の露出面の配線パターンと前記リード線との間、及び前記プレートと前記トランジスタの放熱用部材とを半田で接続し、

前記プレート及び前記両面基板を前記ケースにビスで固定することを特徴とする請求項6記載の高出力増幅器の実装方法。

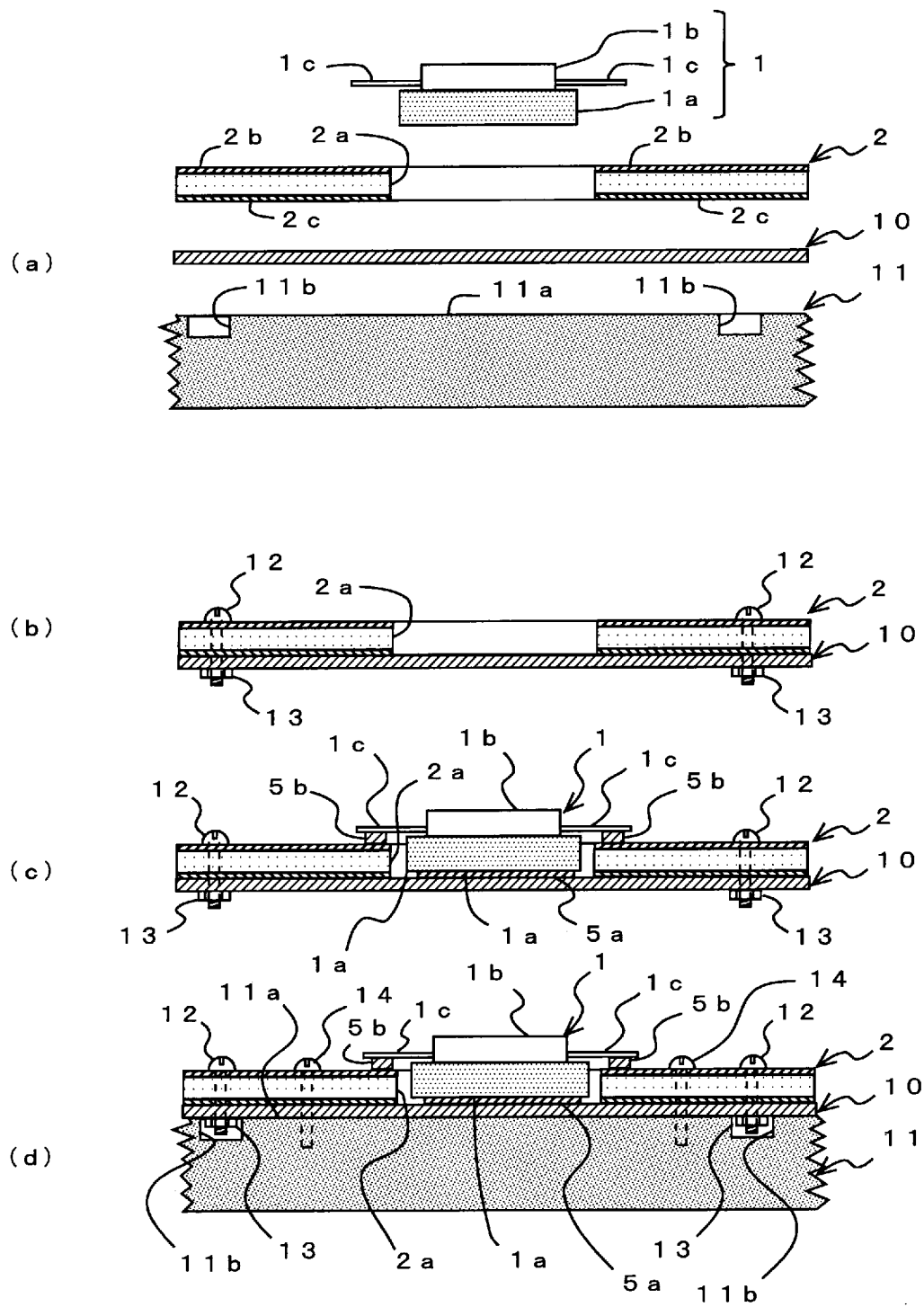
[図1]



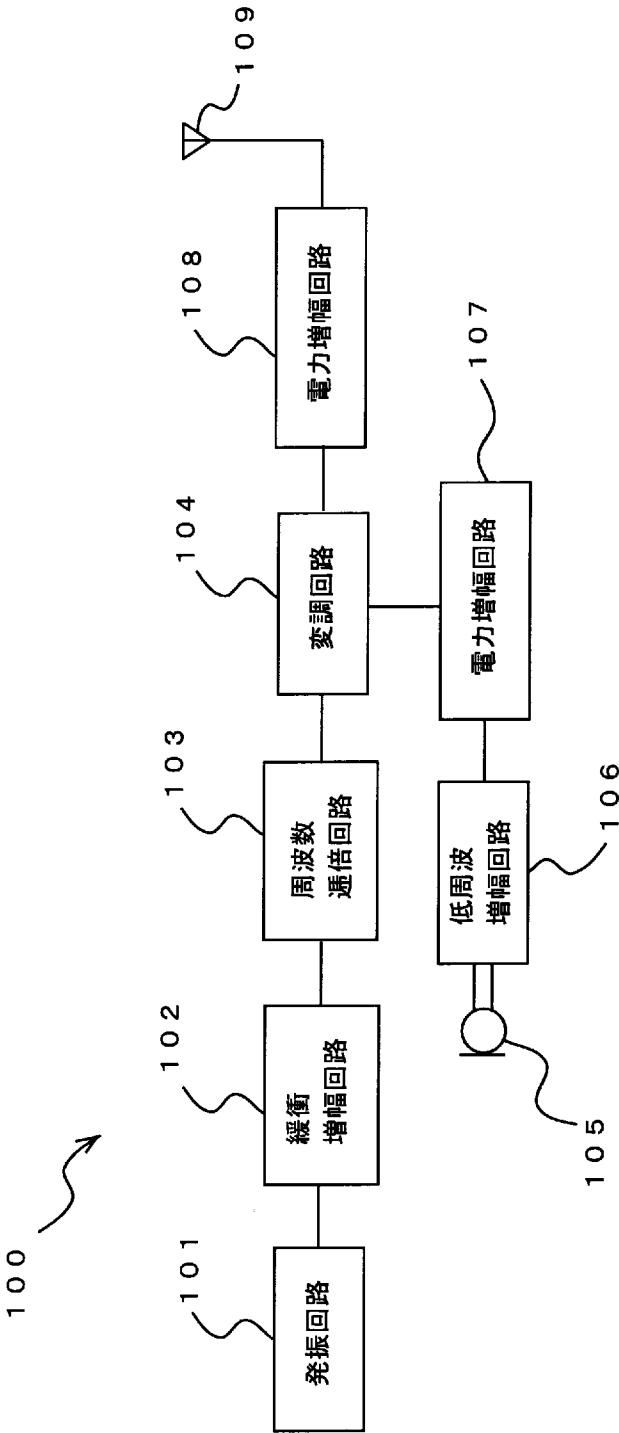
[図2]



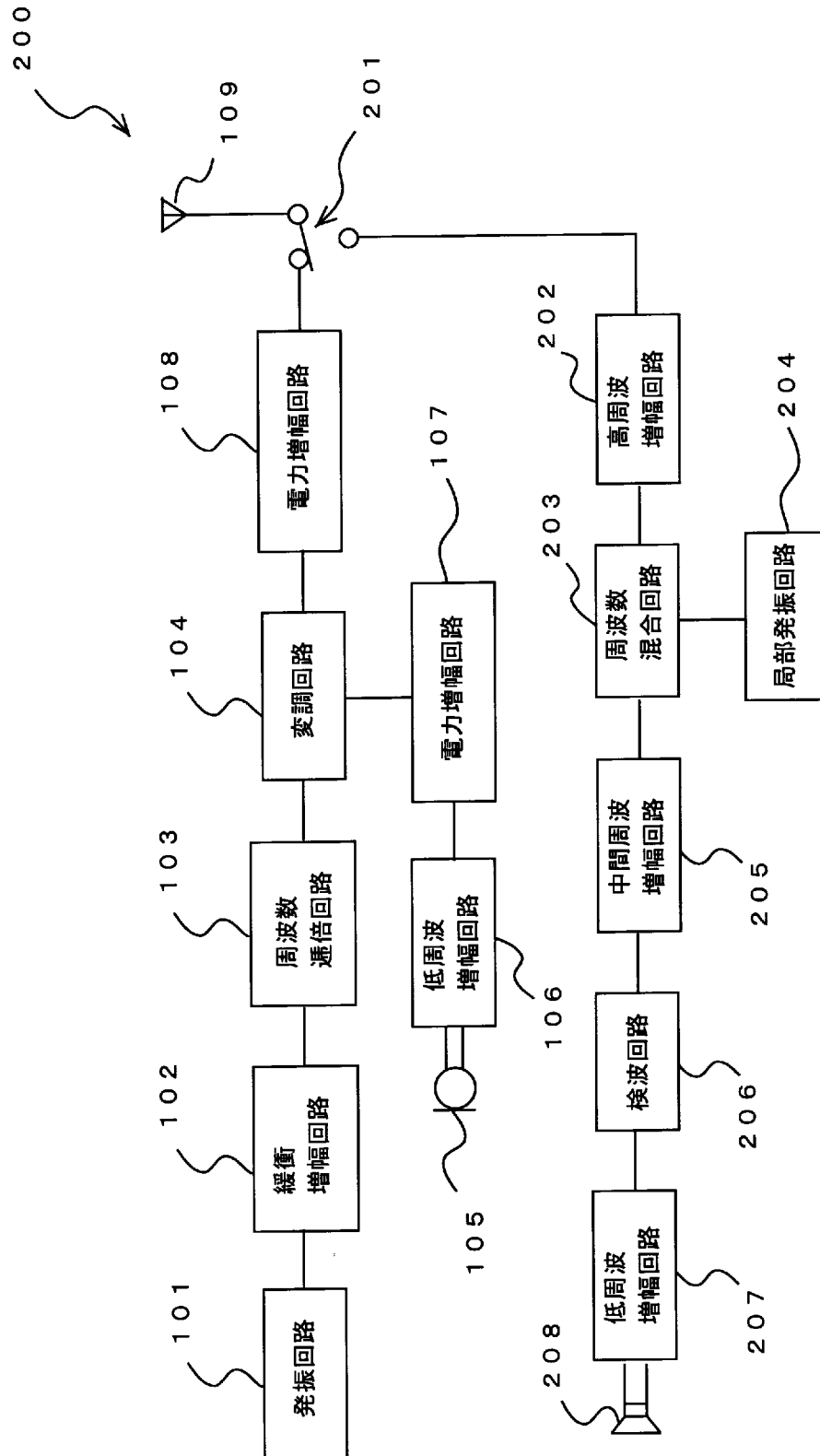
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/066262

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03F3/24(2006.01)i, H03F1/30(2006.01)i, H03F3/193(2006.01)i, H03F3/60(2006.01)i, H05K1/18(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H03F3/24, H03F1/30, H03F3/193, H03F3/60, H05K1/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 9-307358 A (NEC Corp.), 28 November, 1997 (28.11.97), Fig. 1 (Family: none)	1 2-7
X Y	JP 10-335778 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 18 December, 1998 (18.12.98), Fig. 1 (Family: none)	1-2 3-7
A	JP 8-125464 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 May, 1996 (17.05.96), Fig. 1 (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 November, 2008 (26.11.08)

Date of mailing of the international search report
09 December, 2008 (09.12.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H03F3/24(2006.01)i, H03F1/30(2006.01)i, H03F3/193(2006.01)i, H03F3/60(2006.01)i, H05K1/18(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H03F3/24, H03F1/30, H03F3/193, H03F3/60, H05K1/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 9-307358 A（日本電気株式会社）1997.11.28, 図1 （ファミリーなし）	1 2-7
X Y	JP 10-335778 A（松下電器産業株式会社）1998.12.18, 図1 （ファミリーなし）	1-2 3-7
A	JP 8-125464 A（三菱電機株式会社）1996.5.17, 図1 （ファミリーなし）	1-7

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 1 1 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

0 9 . 1 2 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

儀同 孝信

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

3 5 6 6