(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年12月6日(06.12.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/220717 A1

(51) 国際特許分類:
H05K 3/36 (2006.01)　*H05K 1/14* (2006.01)
H05K 1/02 (2006.01)　*H05K 3/28* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/020117

(22) 国際出願日：　2017年5月30日(30.05.2017)

(25) 国際出願の言語：　日本語

(26) 国際公開の言語：　日本語

(71) 出願人: 新電元工業株式会社 (**SHINDENGEN ELECTRIC MANUFACTURING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目２番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 岡野　俊史 (**OKANO Toshifumi**); 〒3578585 埼玉県飯能市南町１０番１３号 新電元工業株式会社工場内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 永井　浩之，外 (**NAGAI Hiroshi** et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内１丁目６番６号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 Tokyo (JP).

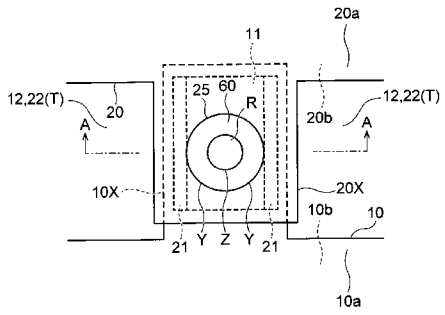
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,

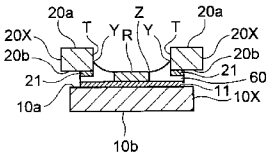
(54) **Title:** ELECTRONIC DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING SAME

(54) 発明の名称： 電子装置およびその製造方法

[図7A]



[図7B]



(57) **Abstract:** This electronic device comprises: a first printed substrate including a first principal surface and a second principal surface on the side opposite the first principal surface, a first connection land being provided at a side end of the first principal surface, and a reference member being provided on the first connection land; a second printed substrate including a third principal surface and a fourth principal surface on the side opposite the third principal surface, a substrate through-hole that penetrates between the third principal surface and the fourth principal surface being formed at a side end of the fourth principal surface, and a second connection land being provided adjacent to an opening of the substrate through-hole of the fourth principal surface; and a conductive bonding material that electrically connects between the first connection land and the second connection land. The reference member repels the conductive bonding material that has melted upon the bonding of the first printed substrate and the second printed substrate.

WO 2018/220717 A1

[続葉有]

LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：電子装置は、第１の主面と、第１の主面と反対側の第２の主面とを有し、第１の主面の側端に第１の接続ランド部が設けられ、第１の接続ランド部上に基準部材が設けられた第１のプリント基板と、第３の主面と、第３の主面と反対側の第４の主面とを有し、第４の主面の側端に第３の主面と第４の主面との間を貫通する基板貫通孔が形成され、第４の主面の基板貫通孔の開口部に近接して第２の接続ランド部が設けられた第２のプリント基板と、第１の接続ランド部と第２の接続ランド部との間を電気的に接続する導電性接合材と、を備える。基準部材は、第１のプリント基板と第２のプリント基板とを接合する際に溶融した導電性接合材をはじくようになっている。

明　細　書

発明の名称 ： 電子装置およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、電子装置の製造方法に関する発明である。

背景技術

[0002] 従来、例えば、半導体スイッチ素子を制御する制御ＩＣを、半導体スイッチ素子やダイオード等の発熱部品が実装されるプリント基板とは別のプリント基板に実装することが行われている。

[0003] そして、例えば、特開平１１－１０３１４５号公報には、２枚のプリント基板がはんだで直接接合された回路基板が記載されている。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述のように、プリント基板同士を、はんだ（導電性接合材）で直接接合する場合、はんだ接合部が基板で隠れるため、リフロー工程後に、はんだ付けが正常に行われたかどうかを確認することが困難となる問題がある。

[0005] そこで、本発明は、２枚のプリント基板がはんだ付けにより正常に接合されていることを容易に確認することが可能なプリント基板の接合方法、電子装置、および電子装置の製造方法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

[0006] 本発明の一態様に係る実施形態に従った電子装置は、

第１の主面と、前記第１の主面と反対側の第２の主面とを有し、前記第１の主面の側端に第１の接続ランド部が設けられ、前記第１の接続ランド部上に基準部材が設けられた第１のプリント基板と、

第３の主面と、前記第３の主面と反対側の第４の主面とを有し、前記第４の主面の側端に前記第３の主面と前記第４の主面との間を貫通する基板貫通孔が形成され、前記第４の主面の基板貫通孔の開口部に近接して第２の接続ランド部が設けられた第２のプリント基板と、

前記第１の接続ランド部と前記第２の接続ランド部との間を電気的に接続する導電性接合材と、を備え、

前記基準部材は、前記第１のプリント基板と前記第２のプリント基板とを接合する際に溶融した前記導電性接合材をはじくようになっている

ことを特徴とする。

[0007] 前記電子装置において、

前記第１のプリント基板と前記第２のプリント基板とは、前記第１の主面の前記側端と前記第４の主面の前記側端とが対向した状態で、前記第１の接続ランド部と前記第２の接続ランド部と電気的に接続されるように前記導電性接合材により接合され且つ前記基準部材と前記導電性接合材との基準界面を通る前記第１の主面に垂直な法線が前記基板貫通孔の内部を貫通している

ことを特徴とする。

[0008] 前記電子装置において、

前記基準部材と前記導電性接合材との前記基準界面が前記基板貫通孔の前記第３の主面側から見えている

ことを特徴とする。

[0009] 前記電子装置において、

前記導電性接合材と前記基板貫通孔の前記第４の主面側の開口部とが接触するフィレット界面が存在している

ことを特徴とする。

[0010] 前記電子装置において、

前記第１の接続ランド部の端部と前記第２の接続ランド部との間に前記導電性接合材の少なくとも一部が位置していることを特徴とする。

[0011] 前記電子装置において、

前記基準部材は、樹脂を含むレジストであることを特徴とする。

[0012] 前記電子装置において、

前記導電性接合材は、はんだ材であることを特徴とする。

[0013] 前記電子装置において、

前記基準部材の厚さは、前記第１の接続ランド部の表面と前記第２の接続ランド部の表面との間の距離よりも小さいことを特徴とする。

[0014] 前記電子装置において、

前記第１の主面の前記側端に沿って複数の前記第１の接続ランド部及び基準部材が設けられ、前記第１の接続ランド部及び基準部材に対応して、前記第４の主面の前記側端に沿って複数の前記第２の接続ランド部が設けられている

ことを特徴とする。

[0015] 前記電子装置において、

前記基準部材の前記第１の主面に平行な断面の形状は、円形、又は、多角形であることを特徴とする。

[0016] 前記電子装置において、

前記基板貫通孔の前記第４の主面に平行な断面の形状は、円形、又は、多角形であることを特徴とする。

[0017] 前記電子装置において、

前記基準部材が長方形の形状を有する場合に、前記長方形の前記基準部材の長手方向と、前記長方形の基板貫通孔の長手方向とが直交することを特徴とする。

[0018] 前記電子装置において、

前記第１のプリント基板の隣接する前記第１の接続ランド部間の領域には、第１の切り欠き部が形成され、前記第２のプリント基板の隣接する隣接する第２の接続ランド部間の領域には、第２の切り欠き部が形成されていることを特徴とする。

[0019] 前記電子装置において、

前記第１のプリント基板は、アルミニウム基板またはセラミック基板であり、前記第２のプリント基板は、ガラスエポキシ基板であることを特徴とする。

[0020] 本発明の一態様に係る実施形態に従った電子装置の製造方は、

２枚のプリント基板を接合する電子装置の製造方法であって、

第１の主面と、前記第１の主面と反対側の第２の主面とを有し、前記第１の主面の側端に第１の接続ランド部が設けられ、前記第１の接続ランド部上に基準部材が設けられた第１のプリント基板を準備する第１の工程と、

第３の主面と、前記第３の主面と反対側の第４の主面とを有し、前記第４の主面の側端に前記第３の主面と前記第４の主面との間を貫通する基板貫通孔が形成され、前記第４の主面の基板貫通孔の開口部に近接して第２の接続ランド部が設けられた第２のプリント基板を準備する第２の工程と、

前記第１の接続ランド部と前記第２の接続ランド部との間を導電性接合材で電気的に接続する第３の工程と、を備え、

前記基準部材は、前記第１のプリント基板と前記第２のプリント基板とを接合する際に溶融した前記導電性接合材をはじくようになっており、

前記第３の工程において、前記第１のプリント基板と前記第２のプリント基板とは、前記第１の主面の前記側端と前記第４の主面の前記側端とが対向した状態で、前記第１の接続ランド部と前記第２の接続ランド部と電気的に接続されるように前記導電性接合材により接合され且つ前記基準部材と前記導電性接合材との基準界面を通る前記第１の主面に垂直な法線が前記基板貫通孔の内部を貫通している

ことを特徴とする。

発明の効果

[0021] 本発明の一態様に係る電子機器装置は、第１の主面と、第１の主面と反対側の第２の主面とを有し、第１の主面の側端に第１の接続ランド部が設けられ、第１の接続ランド部上に基準部材が設けられた第１のプリント基板と、第３の主面と、第３の主面と反対側の第４の主面とを有し、第４の主面の側端に第３の主面と第４の主面との間を貫通する基板貫通孔が形成され、第４の主面の基板貫通孔の開口部に近接して第２の接続ランド部が設けられた第２のプリント基板と、第１の接続ランド部と第２の接続ランド部との間を電気的に接続する導電性接合材と、を備える。

[0022] そして、基準部材は、第１のプリント基板と第２のプリント基板とを接合する際に溶融した導電性接合材をはじくようになっている。

[0023] そして、例えば、第１のプリント基板と第２のプリント基板とは、第１の主面の側端と第４の主面の側端とが対向した状態で、第１の接続ランド部と第２の接続ランド部と電気的に接続されるように導電性接合材により接合され且つ基準部材と導電性接合材との基準界面を通る第１の主面に垂直な法線が基板貫通孔の内部を貫通している。

[0024] これにより、基準部材と導電性接合材との基準界面を通る第１の主面に垂直な法線が基板貫通孔の内部を貫通していることにより、基準部材と導電性接合材との基準界面が基板貫通孔の第３の主面側から確認することができる。

[0025] このように基準部材と導電性接合材との基準界面を確認することにより、少なくとも第１の接続ランド部と導電性接合材とが接合されているか否かを判断できる。

[0026] すなわち、２枚のプリント基板がはんだ付けにより正常に接合されていることを容易に確認することができる。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]図１は、第１の実施形態に係る電子装置１で用いられる第１のプリント基板１０を上方から見た構成の一例を示す上面図である。

[図2]図２は、図１に示す第１のプリント基板１０を側方から見た構成の一例を示す側面図である。

[図3]図３は、第１の実施形態に係る電子装置１で用いられる第２のプリント基板２０を上方から見た構成の一例を示す上面図である。

[図4]図４は、図３に示す第２のプリント基板２０を側方から見た構成の一例を示す側面図である。

[図5]図５は、第１の実施形態に係る電子装置１の接合された２枚のプリント基板を上方から見た構成の一例を示す上面図である。

[図6]図６は、図５に示す電子装置１の接合された２枚のプリント基板を側方

から見た構成の一例を示す側面図である。

[図7A]図７Ａは、図５に示す電子装置１の接合部分近傍の領域Ｚを拡大した構成の一例を示す上面図である。

[図7B]図７Ｂは、図７Ａに示す接合部分近傍のＡ－Ａ線に沿った断面の一例を示す断面図である。

[図8]図８は、第１の実施形態に係る電子装置１に用いられるケース３０の斜視図である。

[図9]図９は、第１の実施形態に係る電子装置１の断面図である。

[図10]図１０は、第１の実施形態に係る電子装置１の製造方法を説明するための断面図である。

[図11]図１１は、図５に示す電子装置１の接合部分近傍の領域Ｚを拡大した構成の他の例を示す上面図である。

[図12]図１２は、図５に示す電子装置１の接合部分近傍の領域Ｚを拡大した構成の他の例を示す上面図である。

[図13]図１３は、図５に示す電子装置１の接合部分近傍の領域Ｚを拡大した構成の他の例を示す上面図である。

[図14]図１４は、図５に示す電子装置１の接合部分近傍の領域Ｚを拡大した構成の他の例を示す上面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0028] 以下、本発明に係る実施形態について図面に基づいて説明する。

第１の実施形態

[0029] 図１は、第１の実施形態に係る電子装置１で用いられる第１のプリント基板１０を上方から見た構成の一例を示す上面図である。また、図２は、図１に示す第１のプリント基板１０を側方から見た構成の一例を示す側面図である。また、図３は、第１の実施形態に係る電子装置１で用いられる第２のプリント基板２０を上方から見た構成の一例を示す上面図である。また、図４は、図３に示す第２のプリント基板２０を側方から見た構成の一例を示す側面図である。また、図５は、第１の実施形態に係る電子装置１の接合された

２枚のプリント基板を上方から見た構成の一例を示す上面図である。また、図６は、図５に示す電子装置１の接合された２枚のプリント基板を側方から見た構成の一例を示す側面図である。また、図７Ａは、図５に示す電子装置１の接合部分近傍の領域Ｚを拡大した構成の一例を示す上面図である。また、図７Ｂは、図７Ａに示す接合部分近傍のＡ－Ａ線に沿った断面の一例を示す断面図である。また、図８は、第１の実施形態に係る電子装置１に用いられるケース３０の斜視図である。また、図９は、第１の実施形態に係る電子装置１の断面図である。また、図１０は、第１の実施形態に係る電子装置１の製造方法を説明するための断面図である。

[0030] まず、実施形態に係る電子装置１（図９、図１０）で用いられるプリント基板１０（第１のプリント基板）およびプリント基板２０（第２のプリント基板）について説明する。

[0031] なお、電子装置１は、例えば、交流発電機から出力される交流電力を直流電力に変換してバッテリーに出力するスイッチングレギュレータ（ＲＥＧ／ＲＥＣＴ）である。

[0032] この電子装置１は、第１のプリント基板１０（下側基板）と、第２のプリント基板２０（上側基板）と、導電性接合材６０と、を備える。

[0033] ここで、この第１のプリント基板１０（下側基板）は、図１、図２に示すように、第１の主面（上面）１０ａと、第１の主面１０ａと反対側の第２の主面（下面）１０ｂとを有する。そして、この第１のプリント基板１０は、第１の主面１０ａの側端に第１の接続ランド部１１が設けられ、第１の接続ランド部１１上に基準部材Ｒ（レジスト）が設けられている。

[0034] また、例えば、図１、図２に示すように、第１の主面１０ａには、電子部品１８、１９が実装されている。この電子部品１８は、ダイオードブリッジを構成するダイオードである。電子部品１９は、交流発電機から入力された交流電力を直流電力に変換する電力変換回路を構成する半導体スイッチ素子（ＭＯＳＦＥＴ、ＩＧＢＴ等）である。

[0035] また、第１のプリント基板１０は、例えば、アルミニウム基板またはセラ

ミック基板等の放熱性に優れた基板である。ただし、第１のプリント基板１０は、これに限られず、ガラスエポキシ基板等であってもよい。

[0036] なお、本実施形態では、第１のプリント基板１０の第２の主面１０ｂは、ダイオードや半導体スイッチ素子等の発熱部品から発せられた熱を放熱するための放熱面として機能する。このため、第２の主面１０ｂには電子部品が実装されていない。

[0037] また、図１および図２に示すように、第１の主面１０ａには、第１のプリント基板１０の側端に沿って複数の第１の接続ランド部１１が設けられている。

[0038] そして、図１に示すように、第１のプリント基板１０の隣接する第１の接続ランド部１１間の各領域には、第１の切り欠き部１２がそれぞれ形成されている。なお、第１の切り欠き部１２の大きさや形状は特に限定されるものではない。

[0039] なお、第１の接続ランド部１１は、第１の主面１０ａに形成された配線パターンの一部として形成されている。

[0040] なお、図１、図２に示すように、第１のプリント基板１０には、３本のバスバー２６および２本のバスバー２７が設けられている。バスバー２６は、交流発電機（ＡＣＧ）により発生した三相交流電力を入力するための端子である。２本のバスバーは、電力変換により得られた直流電力を出力するための端子である。

[0041] 本実施形態では、バスバー２６、２７は、複数の第１の接続ランド部１１が設けられた第１のプリント基板１０の側端とは反対側の側端から外側に延在するように設けられている。

[0042] また、第２のプリント基板２０（上側基板）は、図３、図４に示すように、第３の主面（上面）２０ａと、前記第３の主面２０ａと反対側の第４の主面（下面）２０ｂとを有する。

[0043] この第２のプリント基板２０は、第４の主面２０ｂの側端に第３の主面２０ａと第４の主面２０ｂとの間を貫通する基板貫通孔２５が形成され、第４

の主面２０ｂの基板貫通孔２５の開口部に近接して第２の接続ランド部２１が設けられている。

[0044] また、例えば、図３、図４に示すように、第３の主面２０ａには、電子部品２９が実装され、第４の主面２０ｂには、電子部品２８が実装されている。この電子部品２８は平滑コンデンサであり、電子部品２９は半導体スイッチ素子をオン／オフ制御するための制御ＩＣである。

[0045] また、第２のプリント基板２０は、例えばガラスエポキシ基板である。ガラスエポキシ基板に制御ＩＣを実装することにより、アルミニウム基板等の金属基板に制御ＩＣを実装する場合に比べてノイズによる影響を軽減することができ、誤動作等を抑制することができる。

[0046] また、図３および図４に示すように、第２のプリント基板２０の第４の主面２０ｂには、第２の接続ランド部２１が設けられている。この第２の接続ランド部２１は、図４に示すように、基板貫通孔２５の直下に設けられている。このように、第２のプリント基板２０の第４の主面２０ｂには、第２のプリント基板２０の側端に沿って複数の第２の接続ランド部２１（が設けられている。

[0047] なお、本実施形態では、第２の接続ランド部２１は、第４の主面２０ｂに形成された配線パターンの一部として形成されている。

[0048] また、基板貫通孔２５は、第２の接続ランド部２１と、第３の主面２０ａに形成された配線パターン２３とを電気的に接続する。この基板貫通孔２５を介して電子部品１９と電子部品２９とが電気的に接続されている。

[0049] そして、図３に示すように、第２のプリント基板２０の隣接する隣接する第２の接続ランド部２１（基板貫通孔２５）間の各領域には、第２の切り欠き部２２がそれぞれ形成されている。

[0050] なお、この第２の切り欠き部２２の大きさや形状は特に限定されるものではない。例えば、第２の切り欠き部２２は、図３に示すように、隣り合う基板貫通孔２５同士を結ぶ直線Ｌと交差するまで深く形成されている。これにより、加熱時における第２のプリント基板２０の反りをさらに抑制すること

ができる。

[0051] なお、既述の第１、第２の切り欠き部１２、２２が設けられていることで、導電性接合材６０のブリッジ（例えば、はんだブリッジ）が発生していないかどうかを作業者が目視で容易に確認することができる。

[0052] なお、第１、第２の切り欠き部１２、２２は、上記のように第１のプリント基板１０および第２のプリント基板２０の両方に設けられる場合に限られず、第１のプリント基板１０および第２のプリント基板２０のうち一方のプリント基板にのみ設けられてもよい。

[0053] 例えば、線膨張率が大きい方のプリント基板にのみ切り欠き部を設ける。また、切り欠き部は、複数設けられる場合に限らず、プリント基板に１つだけ設けられてもよい。この場合、プリント基板の側端の中央部分に切り欠き部を設けることが好ましい。

[0054] ここで、上述の２枚のプリント基板（第１のプリント基板１０および第２のプリント基板２０）を接合する電子装置１の製造方法の一例について説明する。

[0055] まず、第１の主面１０ａと、第１の主面１０ａと反対側の第２の主面１０ｂとを有し、第１の主面１０ａの側端に第１の接続ランド部１１が設けられ、第１の接続ランド部１１上に基準部材Ｒ（レジスト）が設けられた第１のプリント基板１０（下側基板）を準備する（第１の工程）。

[0056] さらに、第３の主面２０ａと、第３の主面２０ａと反対側の第４の主面２０ｂとを有し、第４の主面２０ｂの側端に第３の主面２０ａと第４の主面２０ｂとの間を貫通する基板貫通孔２５が形成され、第４の主面２０ｂの基板貫通孔２５の開口部に近接して第２の接続ランド部２１が設けられた第２のプリント基板２０（上側基板）を準備する（第２の工程）。

[0057] そして、図５、図６、図７Ａ、図７Ｂに示すように、第１のプリント基板１０の第１の主面１０ａと第２のプリント基板２０の第４の主面２０ｂを対向させ、複数の第１の接続ランド部１１がそれぞれ対応する第２の接続ランド部２１に電気的に接続されるように、第１の接続ランド部１１と第２の接

続ランド部２１との間を導電性接合材６０で電気的に接続する（第３の工程（接合工程））。

[0058] なお、上記第３の工程（接合工程）において、第１のプリント基板１０と第２のプリント基板２０とは、第１の主面１０ａの側端と第４の主面２０ｂの側端とが対向した状態で、第１の接続ランド部１１と第２の接続ランド部２１と電気的に接続されるように導電性接合材６０により接合され且つ基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚを通る第１の主面１０ａに垂直な法線が基板貫通孔２５の内部を貫通している。

[0059] なお、既述の第１、第２の工程の順序は、逆であってもよく、第１、第２の工程が同時に実施されてもよい。

[0060] なお、導電性接合材６０は、例えば、クリームはんだ（はんだ材）であり、接合工程前に第１の接続ランド部１１上に塗布される。

[0061] なお、導電性接合材６０は、加熱により硬化する導電性の接合材であればよく、はんだに限定されない。例えば、銀ペーストなどの導電ペーストでもよいし、あるいは、導電性のナノ粒子を接着剤中に分散させた導電性接着剤でもよい。

[0062] なお、電子部品１８、１９、２８、２９およびバスバー２６、２７は、接合工程前において、各々、第１、第２のプリント基板１０、２０の所定の位置に塗布されたクリームはんだ上に載置される。

[0063] なお、既述の第３の工程（接合工程）において、図５、図６、図７Ａ、図７Ｂに示すように、第１のプリント基板１０の切り欠き部１２と、第２のプリント基板２０の切り欠き部２２とは、少なくとも一部分が重なって貫通部Ｔを形成するように、第１のプリント基板１０および第２のプリント基板２０が接合されてもよい。

[0064] これにより、導電性接合材６０が接続ランド部間を跨ぐこと（例えば、はんだブリッジ）を抑制できる。また、詳しくは電子装置１の製造方法で述べるが、第１のプリント基板１０および第２のプリント基板２０を樹脂封止する際に、貫通部Ｔを気泡逃し孔として機能させることができる。

[0065] 上記のようにして、図５、図６、図７Ａ、図７Ｂに示すように、第１のプリント基板１０と第２のプリント基板２０が直接接合された電子装置１（直接接合プリント基板）が得られる。

[0066] ここで、既述の図５、図６、図７Ａ、図７Ｂに示すように、第１の主面１０ａの側端に沿って複数の第１の接続ランド部１１及び基準部材Ｒが設けられ、第１の接続ランド部１１及び基準部材Ｒに対応して、第４の主面２０ｂの側端に沿って複数の第２の接続ランド部２１が設けられている。

[0067] そして、図７Ａ、図７Ｂに示すように、導電性接合材６０は、第１の接続ランド部１１と第２の接続ランド部２１との間を電気的に接続している。

[0068] より詳しくは、第１のプリント基板１０と第２のプリント基板２０とは、第１の主面１０ａの側端と第４の主面２０ｂの側端とが対向した状態で、第１の接続ランド部１１と前記第２の接続ランド部２１と電気的に接続されるように導電性接合材６０により接合され且つ基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚを通る第１の主面１０ａに垂直な法線が基板貫通孔２５の内部を貫通している。

[0069] 特に、図７Ａ、図７Ｂに示すように、第１の接続ランド部１１の端部と第２の接続ランド部２１との間に導電性接合材６０の少なくとも一部が位置している。

[0070] なお、基準部材Ｒは、第１のプリント基板１０と第２のプリント基板２０とを接合する際に溶融した導電性接合材（はんだ材）６０をはじくようになっている。この基準部材Ｒは、例えば、樹脂を含むレジストである。

[0071] また、図７Ａ、図７Ｂに示すように、導電性接合材６０と第１の接続ランド部１１とが適切に接合されている場合には、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から見えている。

[0072] 言い換えれば、例えば、電子装置１の製造工程における外観検査において、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から見えている場合には、導電性接合材６０と第１の接続ランド部１１とが適切に接合されていると判断することができる。

[0073] そして、図７Ａ、図７Ｂに示すように、導電性接合材６０と第２の接続ランド部２１とが適切に接合されている場合には、導電性接合材６０と基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂ側の開口部とが接触するフィレット界面Ｙが存在することとなる。

[0074] 言い換えれば、例えば、電子装置１の製造工程における外観検査において、導電性接合材６０と基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂ側の開口部とが接触するフィレット界面Ｙが存在する場合には、導電性接合材６０と第２の接続ランド部２１とが適切に接合されていると判断することができる。

[0075] 上述のように、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚを通る第１の主面１０ａに垂直な法線が基板貫通孔２５の内部を貫通していることにより、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から確認することができる。

[0076] このように基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚを確認することにより、少なくとも第１の接続ランド部１１と導電性接合材６０とが接合されているか否かを判断できる。

[0077] すなわち、２枚の第１、第２のプリント基板１０、２０がはんだ付けにより正常に接合されていることを容易に確認することができる。

[0078] なお、基準部材Ｒの第１の主面１０ａに平行な断面の形状は、例えば、円形、又は、多角形であってもよい（図７Ａ、図７Ｂの例では円形である）。

[0079] また、基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂに平行な断面の形状は、例えば、円形、又は、多角形であってもよい（図７Ａ、図７Ｂの例では円形である）。

[0080] また、基準部材Ｒの上下方向の厚さは、第１の接続ランド部１１の表面と第２の接続ランド部２１の表面との間の距離よりも小さくなるように設定されている。

[0081] 次に、以上のような接合された第１、第２のプリント基板１０、２０を有する実施形態に係る電子装置１について説明する。

[0082] 既述のように、電子装置１は、導電性接合材６０と、この導電性接合材６

０により直接接合された第１のプリント基板１０および第２のプリント基板２０とを有している。

[0083] そして、第１のプリント基板１０と第２のプリント基板２０は、図５、図６、図７Ａ、図７Ｂに示すように、第１のプリント基板１０の第１の主面１０ａと第２のプリント基板２０の第４の主面２０ｂが対向し、第１のプリント基板１０に設けられた複数の第１の接続ランド部１１がそれぞれ対応する第２の接続ランド部２１に電気的に接続されるように導電性接合材６０により接合されている。

[0084] 特に、第１のプリント基板１０と第２のプリント基板２０とは、第１の主面１０ａの側端と第４の主面２０ｂの側端とが対向した状態で、第１の接続ランド部１１と前記第２の接続ランド部２１と電気的に接続されるように導電性接合材６０により接合され且つ基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚを通る第１の主面１０ａに垂直な法線が基板貫通孔２５の内部を貫通している。

[0085] そして、電子装置１は、図９に示すように、上方に開口したケース３０と、ケース３０のカバー板４０と、ケース３０内に充填された封止部５０とをさらに有している。なお、図９では図示していないが、バスバー２６、２７を収納するハウジング（ソケット）が設けられてもよい。

[0086] また、ケース３０は、図８に示すように、底面３１（第１の底面）と、底面３１より深い底面３２（第２の底面）とを有する。底面３１と底面３２は、斜面３３によって接続されている。ケース３０の左側には、バスバー２６、２７をケース３０から突出させるための開口３４が設けられている。なお、ケース３０の材質は、熱伝導性の高い材料が好ましく、例えば、アルミニウム等の金属である。

[0087] そして、カバー板４０は、ケース３０の上方の開口を閉塞する。ケース３０とカバー板４０により、第１、第２のプリント基板１０、２０を収納する収納空間が画成される。

[0088] そして、図９に示すように、第１のプリント基板１０および第２のプリン

ト基板２０はケース３０に収納されている。より詳しくは、第１のプリント基板１０は、第２の主面１０ｂ（放熱面）が底面３１に接するようにケース３０に収納されており、第２のプリント基板２０は、底面３２の上方に位置するようにケース３０に収納されている。

[0089] また、図９に示すように、第１のプリント基板１０の切り欠き部１２と、第２のプリント基板２０の切り欠き部２２とは、少なくとも一部分が重なって貫通部Ｔを構成している。この貫通部Ｔは、ケース３０および第２のプリント基板２０により画成される空間Ｓに連通している。

[0090] なお、貫通部Ｔは、図９に示すように、斜面３３の上方に位置してもよい。

[0091] これにより、第１のプリント基板１０および第２のプリント基板２０を樹脂封止する際に、貫通部Ｔを介して空間Ｓに溜まった気泡を第１、第２のプリント基板１０、２０の上面側に逃し易くすることができる。

[0092] なお、貫通部Ｔの一部分のみが斜面３３の上方に位置してもよい。また、好ましくは、底面３１と斜面３３の境界が貫通部Ｔに露出する。

[0093] 封止部５０は、ケース３０とカバー板４０により画成される収納空間に充填されている。この封止部５０は、ケース３０に収容された第１、第２のプリント基板１０、２０を封止する。

[0094] なお、封止部５０は、例えば硬質エポキシ樹脂からなる。導電性接合材６０のクラック（はんだクラック等）発生を防止するため、封止部５０は硬質樹脂からなることが好ましい。

[0095] 次に、以上のような構成を有する電子装置１の製造方法について詳しく説明する。

[0096] まず、上記の接合方法により導電性接合材６０で直接接合された２枚の第１、第２のプリント基板１０、２０と、ケース３０とを準備する。

[0097] 次に、図９に示すように、第１のプリント基板１０の下面（放熱面）１０ｂが底面３１に接し、かつ第２のプリント基板２０が底面３２の上方に位置するように、直接接合された第１のプリント基板１０および第２のプリント

基板２０をケース３０に収納する（収納工程）。本工程において、貫通部Ｔがケース３０および第２のプリント基板２０により画成される空間Ｓに連通するように、第１のプリント基板１０および第２のプリント基板２０をケース３０に収納する。

[0098] 次に、カバー板４０によりケース３０の上方の開口を閉塞する（閉塞工程）。具体的には、ケース３０の上方の開口を閉塞するようにカバー板４０を、接着剤あるいはネジ等によりケース３０に固定する。

[0099] 次に、図１０に示すように、ケース３０を側面の開口３４が上方を向くように配置する。そして、ケース３０とカバー板４０により画成される収納空間に、ケース３０の側面の開口３４から封止樹脂を注入し、ケース３０に収容された第１、第２のプリント基板１０、２０を封止する（封止工程）。本工程では、貫通部Ｔが設けられているため、封止工程の途中で空間Ｓに溜まった気泡は貫通部Ｔを通って開口３４まで上昇していく。したがって、空間Ｓに気泡が残留することを抑制することができる。上記の工程を経て電子装置１を製造することができる。

[0100] 以上のように、本発明の一態様に係る電子機器装置は、第１の主面と、第１の主面と反対側の第２の主面とを有し、第１の主面の側端に第１の接続ランド部が設けられ、第１の接続ランド部上に基準部材（レジスト）が設けられた第１のプリント基板（下側基板）と、第３の主面と、第３の主面と反対側の第４の主面とを有し、第４の主面の側端に第３の主面と第４の主面との間を貫通する基板貫通孔が形成され、第４の主面の基板貫通孔の開口部に近接して第２の接続ランド部が設けられた第２のプリント基板（上側基板）と、第１の接続ランド部と第２の接続ランド部との間を電気的に接続する導電性接合材と、を備える。

[0101] そして、基準部材は、第１のプリント基板と第２のプリント基板とを接合する際に溶融した導電性接合材をはじくようになっている。

[0102] そして、例えば、第１のプリント基板と第２のプリント基板とは、第１の主面の側端と第４の主面の側端とが対向した状態で、第１の接続ランド部と

第２の接続ランド部と電気的に接続されるように導電性接合材により接合され且つ基準部材と導電性接合材との基準界面を通る第１の主面に垂直な法線が基板貫通孔の内部を貫通している。

[0103] これにより、基準部材（レジスト）と導電性接合材（はんだ材）との基準界面を通る第１の主面に垂直な法線が基板貫通孔の内部を貫通していることにより、基準部材と導電性接合材との基準界面が基板貫通孔の第３の主面側から確認（顕微鏡等で確認）することができる。

[0104] このように基準部材と導電性接合材との基準界面を確認することにより、少なくとも第１の接続ランド部（銅版）と導電性接合材（はんだ材）とが接合されているか否かを判断できる（例えば、当該基準界面が確認できない場合は、第１の接続ランド部（銅版）と導電性接合材（はんだ材）とが接合されていないと判断され、当該基準界面が確認できない場合は、第１の接続ランド部（銅版）と導電性接合材（はんだ材）とが接合されていると判断される）。すなわち、２枚のプリント基板がはんだ付けにより正常に接合されていることを容易に確認することができる。

第２の実施形態

[0105] 既述の第１の実施形態では、基準部材Ｒの第１の主面１０ａに平行な断面の形状が円形であり、基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂに平行な断面の形状が円形である構成の一例について説明した。

[0106] しかしながら、この基準部材Ｒの第１の主面１０ａに平行な断面の形状、及び、基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂに平行な断面の形状は、同様の機能を発揮できれば、第１の実施形態に示す構成と異なっていてもよい。そこで、本第２の実施形態では、この基準部材Ｒの第１の主面１０ａに平行な断面の形状、及び、基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂに平行な断面の形状の他の例について説明する。

[0107] ここで、図１１は、図５に示す電子装置１の接合部分近傍の領域Ｚを拡大した構成の他の例を示す上面図である。なお、図１１の例においては、図７Ａの符号と同じ符号は、第１の実施形態と同様の構成を示す。

[0108] 例えば、図１１に示すように、基準部材Ｒの第１の主面１０ａに平行な断面の形状は、長方形であり、基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂに平行な断面の形状は、円形である。

[0109] また、図１１に示すように、導電性接合材６０と第１の接続ランド部１１とが適切に接合されている場合には、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から見えている。

[0110] 言い換えれば、例えば、電子装置１の製造工程における外観検査において、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から見えている場合には、導電性接合材６０と第１の接続ランド部１１とが適切に接合されていると判断することができる。

[0111] そして、図１１に示すように、導電性接合材６０と第２の接続ランド部２１とが適切に接合されている場合には、導電性接合材６０と基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂ側の開口部とが接触するフィレット界面Ｙが存在することとなる。

[0112] 言い換えれば、例えば、電子装置１の製造工程における外観検査において、導電性接合材６０と基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂ側の開口部とが接触するフィレット界面Ｙが存在する場合には、導電性接合材６０と第２の接続ランド部２１とが適切に接合されていると判断することができる。

[0113] 上述のように、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚを通る第１の主面１０ａに垂直な法線が基板貫通孔２５の内部を貫通していることにより、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から確認することができる。

[0114] このように、本第２の実施形態においても、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚを確認することにより、少なくとも第１の接続ランド部１１と導電性接合材６０とが接合されているか否かを判断できる。

[0115] すなわち、本第２の実施形態の電源装置では、第１の実施形態と同様に、２枚の第１、第２のプリント基板１０、２０がはんだ付けにより正常に接合されていることを容易に確認することができる。

第３の実施形態

[0116] 本第３の実施形態では、基準部材Ｒの第１の主面１０ａに平行な断面の形状、及び、基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂに平行な断面の形状のさらに他の例について説明する。

[0117] ここで、図１２は、図５に示す電子装置１の接合部分近傍の領域Ｚを拡大した構成の他の例を示す上面図である。なお、図１２の例においては、図７Ａの符号と同じ符号は、第１の実施形態と同様の構成を示す。

[0118] 例えば、図１２に示すように、基準部材Ｒの第１の主面１０ａに平行な断面の形状は、長方形であり、基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂに平行な断面の形状は、長方形である。

[0119] 特に、長方形の基準部材Ｒの長手方向と、長方形の基板貫通孔２５の長手方向とが直交している。

[0120] また、図１２に示すように、導電性接合材６０と第１の接続ランド部１１とが適切に接合されている場合には、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から見えている。

[0121] 言い換えれば、例えば、電子装置１の製造工程における外観検査において、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から見えている場合には、導電性接合材６０と第１の接続ランド部１１とが適切に接合されていると判断することができる。

[0122] そして、図１２に示すように、導電性接合材６０と第２の接続ランド部２１とが適切に接合されている場合には、導電性接合材６０と基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂ側の開口部とが接触するフィレット界面Ｙが存在することとなる。

[0123] 言い換えれば、例えば、電子装置１の製造工程における外観検査において、導電性接合材６０と基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂ側の開口部とが接触するフィレット界面Ｙが存在する場合には、導電性接合材６０と第２の接続ランド部２１とが適切に接合されていると判断することができる。

[0124] 上述のように、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚを通る第１

の主面１０ａに垂直な法線が基板貫通孔２５の内部を貫通していることにより、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から確認することができる。

[0125] このように、本第３の実施形態においても、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚを確認することにより、少なくとも第１の接続ランド部１１と導電性接合材６０とが接合されているか否かを判断できる。

[0126] すなわち、本第３の実施形態の電源装置では、第１の実施形態と同様に、２枚の第１、第２のプリント基板１０、２０がはんだ付けにより正常に接合されていることを容易に確認することができる。

第４の実施形態

[0127] 本第４の実施形態では、基準部材Ｒの第１の主面１０ａに平行な断面の形状、及び、基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂに平行な断面の形状のさらに他の例について説明する。

[0128] ここで、図１３は、図５に示す電子装置１の接合部分近傍の領域Ｚを拡大した構成の他の例を示す上面図である。なお、図１３の例においては、図７Ａの符号と同じ符号は、第１の実施形態と同様の構成を示す。

[0129] 例えば、図１３に示すように、基準部材Ｒの第１の主面１０ａに平行な断面の形状は、長方形であり、基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂに平行な断面の形状は、２つの円形の一部を繋げた形状である。

[0130] また、図１３に示すように、導電性接合材６０と第１の接続ランド部１１とが適切に接合されている場合には、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から見えている。

[0131] 言い換えれば、例えば、電子装置１の製造工程における外観検査において、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から見えている場合には、導電性接合材６０と第１の接続ランド部１１とが適切に接合されていると判断することができる。

[0132] そして、図１３に示すように、導電性接合材６０と第２の接続ランド部２１とが適切に接合されている場合には、導電性接合材６０と基板貫通孔２５

の第４の主面２０ｂ側の開口部とが接触するフィレット界面Ｙが存在することとなる。

[0133] 言い換えれば、例えば、電子装置１の製造工程における外観検査において、導電性接合材６０と基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂ側の開口部とが接触するフィレット界面Ｙが存在する場合には、導電性接合材６０と第２の接続ランド部２１とが適切に接合されていると判断することができる。

[0134] 上述のように、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚを通る第１の主面１０ａに垂直な法線が基板貫通孔２５の内部を貫通していることにより、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から確認することができる。

[0135] このように、本第４の実施形態においても、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚを確認することにより、少なくとも第１の接続ランド部１１と導電性接合材６０とが接合されているか否かを判断できる。

[0136] すなわち、本第４の実施形態の電源装置では、第１の実施形態と同様に、２枚の第１、第２のプリント基板１０、２０がはんだ付けにより正常に接合されていることを容易に確認することができる。

第５の実施形態

[0137] 本第５の実施形態では、基準部材Ｒの第１の主面１０ａに平行な断面の形状、及び、基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂに平行な断面の形状のさらに他の例について説明する。

[0138] ここで、図１４は、図５に示す電子装置１の接合部分近傍の領域Ｚを拡大した構成の他の例を示す上面図である。なお、図１４の例においては、図７Ａの符号と同じ符号は、第１の実施形態と同様の構成を示す。

[0139] 例えば、図１４に示すように、基準部材Ｒの第１の主面１０ａに平行な断面の形状は、長方形であり、基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂに平行な断面の形状は、円形である。

[0140] また、図１４に示すように、導電性接合材６０と第１の接続ランド部１１とが適切に接合されている場合には、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基

準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から見えている。

[0141] 言い換えれば、例えば、電子装置１の製造工程における外観検査において、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から見えている場合には、導電性接合材６０と第１の接続ランド部１１とが適切に接合されていると判断することができる。

[0142] そして、図１４に示すように、導電性接合材６０と第２の接続ランド部２１とが適切に接合されている場合には、導電性接合材６０と基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂ側の開口部とが接触するフィレット界面Ｙが存在することとなる。

[0143] 言い換えれば、例えば、電子装置１の製造工程における外観検査において、導電性接合材６０と基板貫通孔２５の第４の主面２０ｂ側の開口部とが接触するフィレット界面Ｙが存在する場合には、導電性接合材６０と第２の接続ランド部２１とが適切に接合されていると判断することができる。

[0144] 上述のように、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚを通る第１の主面１０ａに垂直な法線が基板貫通孔２５の内部を貫通していることにより、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚが基板貫通孔２５の第３の主面２０ａ側から確認することができる。

[0145] このように、本第５の実施形態においても、基準部材Ｒと導電性接合材６０との基準界面Ｚを確認することにより、少なくとも第１の接続ランド部１１と導電性接合材６０とが接合されているか否かを判断できる。

[0146] すなわち、本第５の実施形態の電源装置では、第１の実施形態と同様に、２枚の第１、第２のプリント基板１０、２０がはんだ付けにより正常に接合されていることを容易に確認することができる。

[0147] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特

許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

符号の説明

[0148] １　電子装置

１０　プリント基板

１０ａ　上面（第１の主面）

１０ｂ　下面（第２の主面）

１１　接続ランド部

１２　切り欠き部

１３　配線パターン

１８、１９　電子部品

２０　プリント基板

２０ａ　上面（第３の主面）

２０ｂ　下面（第４の主面）

２１　接続ランド部

２２　切り欠き部

２３、２４　配線パターン

２５　スルーホール

２６、２７　バスバー

２８、２９　電子部品

３０　ケース

３１、３２　底面

３３　斜面

３４　開口

４０　カバー板

５０　封止部

６０　導電性接合材

請求の範囲

[請求項1] 第１の主面と、前記第１の主面と反対側の第２の主面とを有し、前記第１の主面の側端に第１の接続ランド部が設けられ、前記第１の接続ランド部上に基準部材が設けられた第１のプリント基板と、

第３の主面と、前記第３の主面と反対側の第４の主面とを有し、前記第４の主面の側端に前記第３の主面と前記第４の主面との間を貫通する基板貫通孔が形成され、前記第４の主面の基板貫通孔の開口部に近接して第２の接続ランド部が設けられた第２のプリント基板と、

前記第１の接続ランド部と前記第２の接続ランド部との間を電気的に接続する導電性接合材と、を備え、

前記基準部材は、前記第１のプリント基板と前記第２のプリント基板とを接合する際に溶融した前記導電性接合材をはじくようになっている

ことを特徴とする電子装置。

[請求項2] 前記第１のプリント基板と前記第２のプリント基板とは、前記第１の主面の前記側端と前記第４の主面の前記側端とが対向した状態で、前記第１の接続ランド部と前記第２の接続ランド部と電気的に接続されるように前記導電性接合材により接合され且つ前記基準部材と前記導電性接合材との基準界面を通る前記第１の主面に垂直な法線が前記基板貫通孔の内部を貫通している

ことを特徴とする請求項１に記載の電源装置。

[請求項3] 前記基準部材と前記導電性接合材との前記基準界面が前記基板貫通孔の前記第３の主面側から見えている

ことを特徴とする請求項２に記載の電子装置。

[請求項4] 前記導電性接合材と前記基板貫通孔の前記第４の主面側の開口部とが接触するフィレット界面が存在している

ことを特徴とする請求項２に記載の電子装置。

[請求項5] 前記第１の接続ランド部の端部と前記第２の接続ランド部との間に

前記導電性接合材の少なくとも一部が位置していることを特徴とする請求項４に記載の電子装置。

[請求項6] 前記基準部材は、樹脂を含むレジストであることを特徴とする請求項４に記載の電子装置。

[請求項7] 前記導電性接合材は、はんだ材であることを特徴とする請求項４に記載の電子装置。

[請求項8] 前記基準部材の厚さは、前記第１の接続ランド部の表面と前記第２の接続ランド部の表面との間の距離よりも小さいことを特徴とする請求項５に記載の電子装置。

[請求項9] 前記第１の主面の前記側端に沿って複数の前記第１の接続ランド部及び基準部材が設けられ、前記第１の接続ランド部及び基準部材に対応して、前記第４の主面の前記側端に沿って複数の前記第２の接続ランド部が設けられている

ことを特徴とする請求項４に記載の電子装置。

[請求項10] 前記基準部材の前記第１の主面に平行な断面の形状は、円形、又は、多角形であることを特徴とする請求項４に記載の電子装置。

[請求項11] 前記基板貫通孔の前記第４の主面に平行な断面の形状は、円形、又は、多角形であることを特徴とする請求項１０に記載の電子装置。

[請求項12] 前記基準部材が長方形の形状を有する場合に、前記長方形の前記基準部材の長手方向と、前記長方形の基板貫通孔の長手方向とが直交することを特徴とする請求項１１に記載の電子装置。

[請求項13] 前記第１のプリント基板の隣接する前記第１の接続ランド部間の領域には、第１の切り欠き部が形成され、前記第２のプリント基板の隣接する隣接する第２の接続ランド部間の領域には、第２の切り欠き部が形成されていることを特徴とする請求項９に記載の電子装置。

[請求項14] 前記第１のプリント基板は、アルミニウム基板またはセラミック基板であり、前記第２のプリント基板は、ガラスエポキシ基板であることを特徴とする請求項４に記載の電子装置。

[請求項15] ２枚のプリント基板を接合する電子装置の製造方法であって、

第１の主面と、前記第１の主面と反対側の第２の主面とを有し、前記第１の主面の側端に第１の接続ランド部が設けられ、前記第１の接続ランド部上に基準部材が設けられた第１のプリント基板を準備する第１の工程と、

第３の主面と、前記第３の主面と反対側の第４の主面とを有し、前記第４の主面の側端に前記第３の主面と前記第４の主面との間を貫通する基板貫通孔が形成され、前記第４の主面の基板貫通孔の開口部に近接して第２の接続ランド部が設けられた第２のプリント基板を準備する第２の工程と、

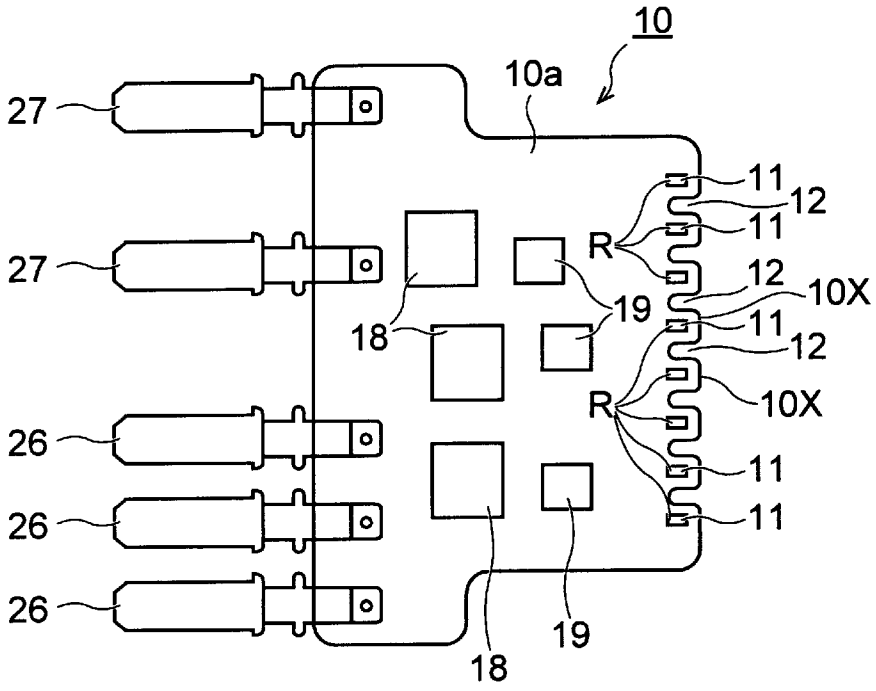
前記第１の接続ランド部と前記第２の接続ランド部との間を導電性接合材で電気的に接続する第３の工程と、を備え、

前記基準部材は、前記第１のプリント基板と前記第２のプリント基板とを接合する際に溶融した前記導電性接合材をはじくようになっており、

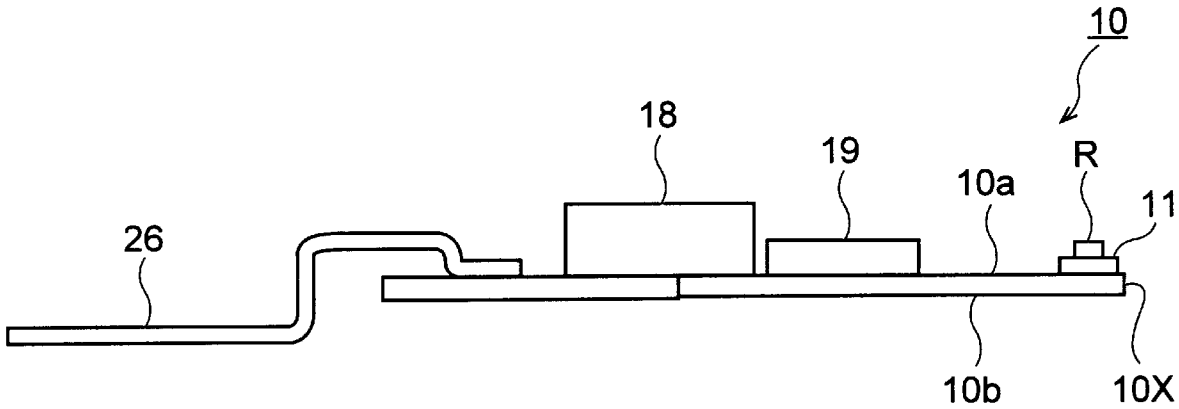
前記第３の工程において、前記第１のプリント基板と前記第２のプリント基板とは、前記第１の主面の前記側端と前記第４の主面の前記側端とが対向した状態で、前記第１の接続ランド部と前記第２の接続ランド部と電気的に接続されるように前記導電性接合材により接合され且つ前記基準部材と前記導電性接合材との基準界面を通る前記第１の主面に垂直な法線が前記基板貫通孔の内部を貫通している

ことを特徴とする電子装置。

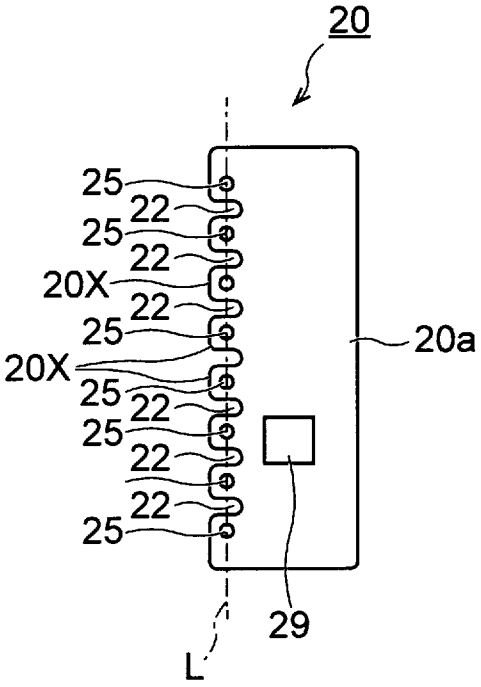
[図1]


10
10a
27
27
26
26
26
18
19
18
19
R
R
11
12
11
12
10X
11
12
10X
11
11

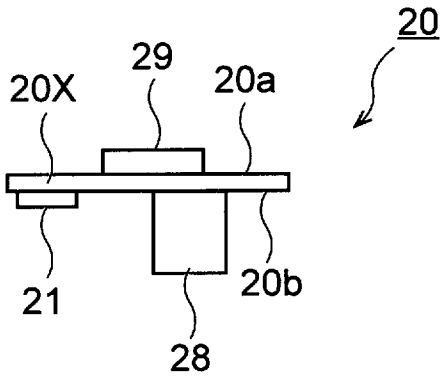
[図2]


10
18
19
R
10a
11
26
10b
10X

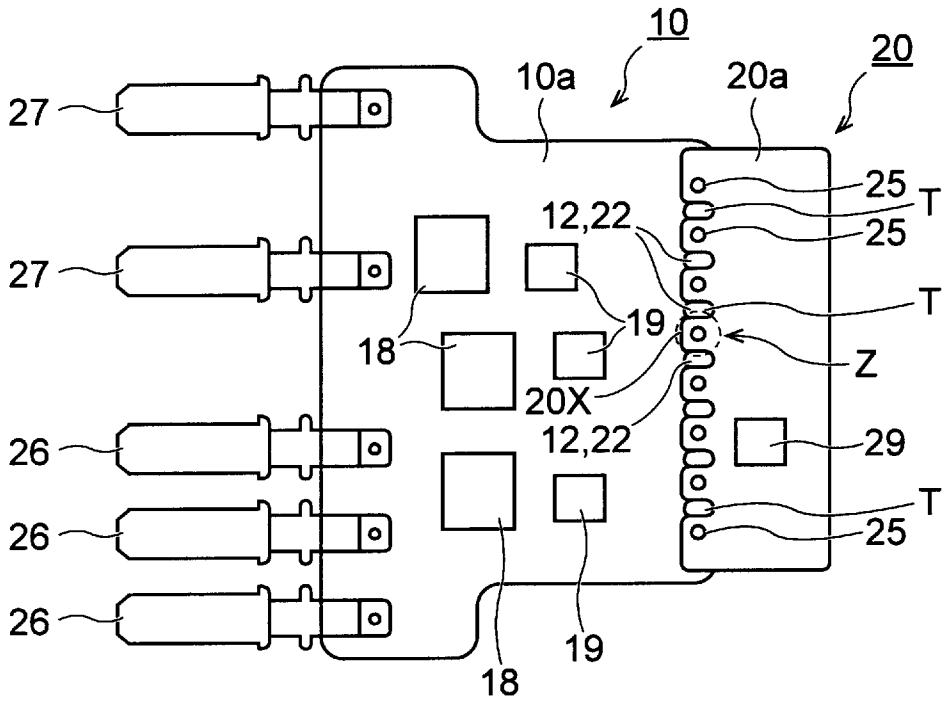
[図3]


20
25
22
25
22
20X
22
25
20X
25
22
25
22
22
25
20a
29
L

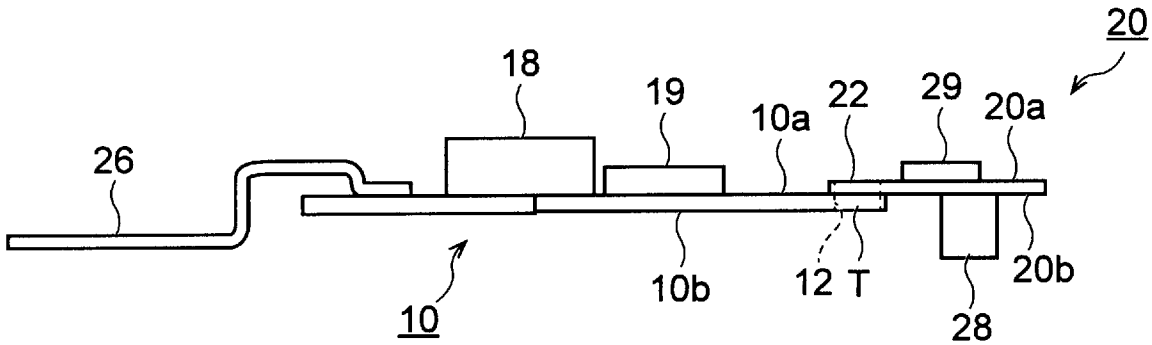
[図4]


20
29
20X
20a
21
20b
28

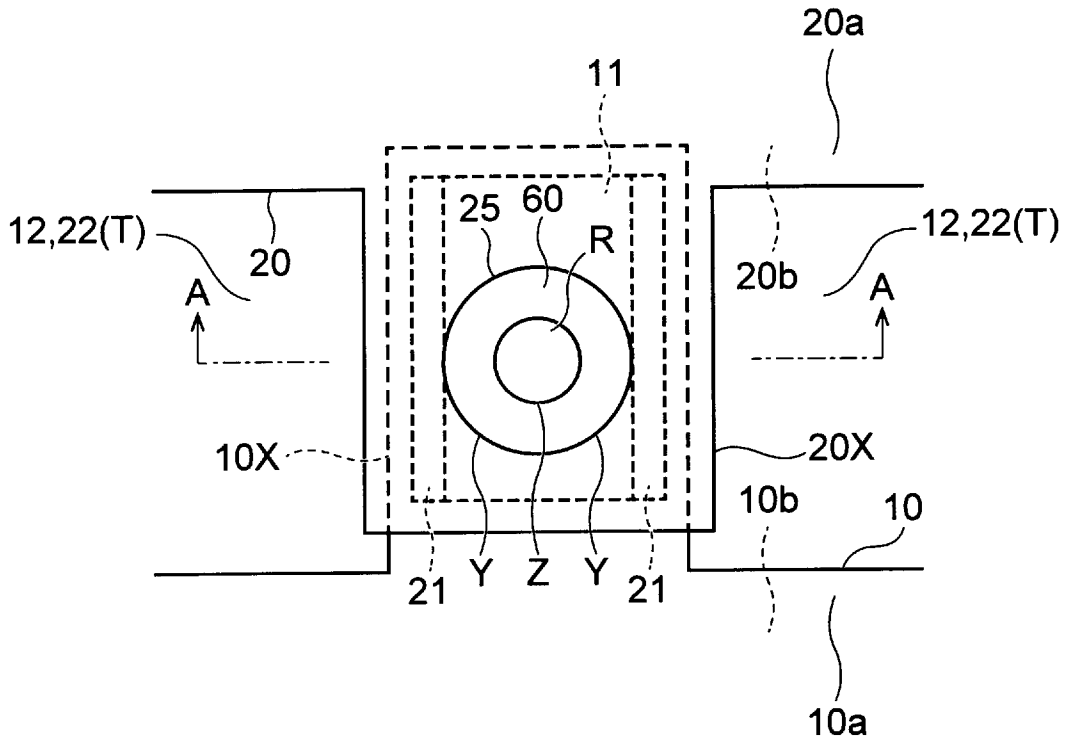
[図5]


10
10a
20a
20
27
27
26
26
26
25
T
25
12,22
19
T
18
Z
20X
12,22
29
T
25
18
19

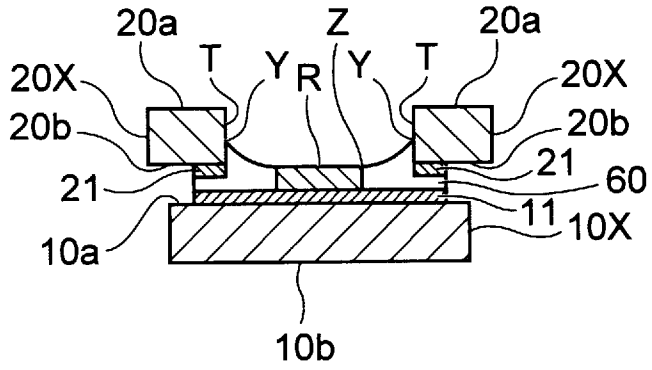
[図6]


20
18
19
10a
22
29
20a
26
10
10b
12
T
28
20b

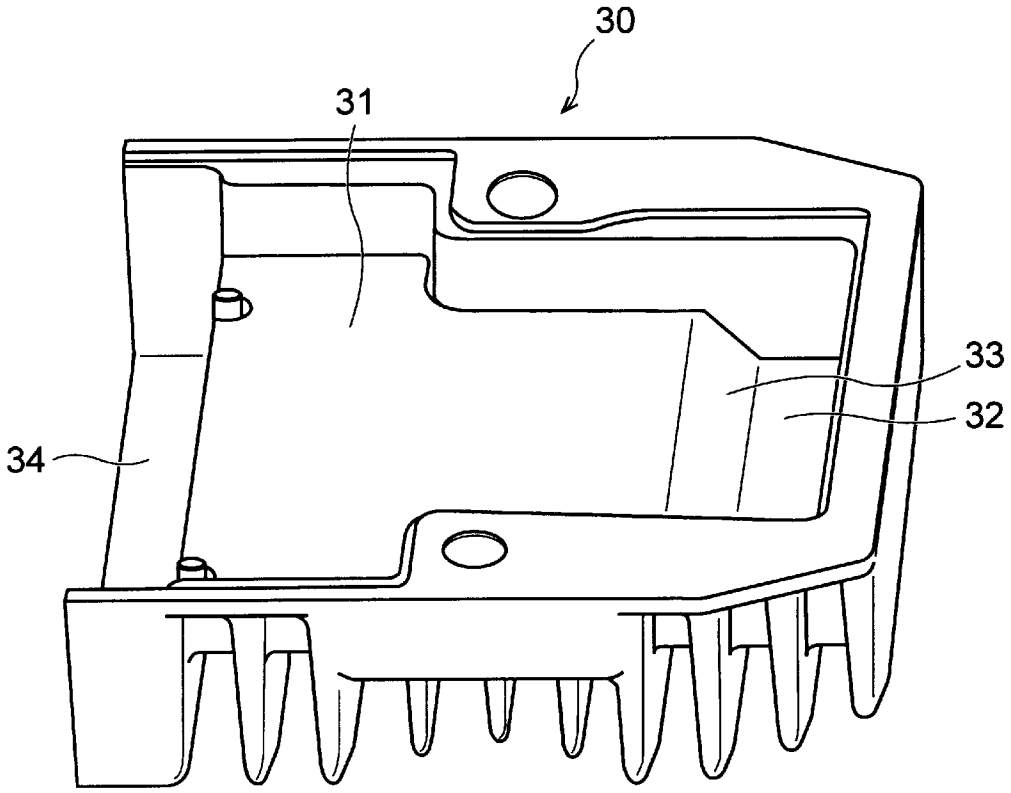
[図7A]


20a
11
12,22(T)
20
25
60
R
12,22(T)
A
20b
A
10X
20X
10b
10
21
Y
Z
Y
21
10a

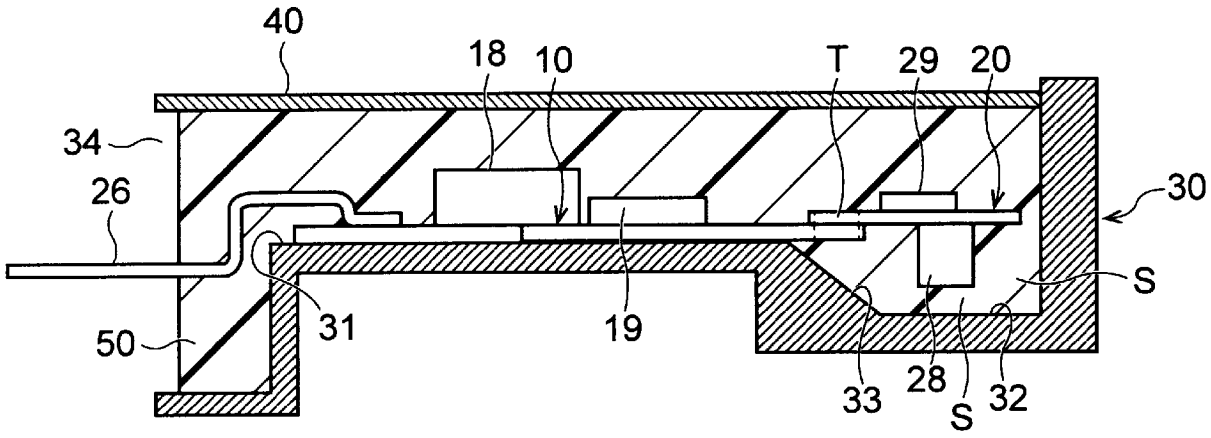
[図7B]


20a
Z
20a
T
Y
R
Y
T
20X
20X
20b
20b
21
21
60
11
10X
10a
10b

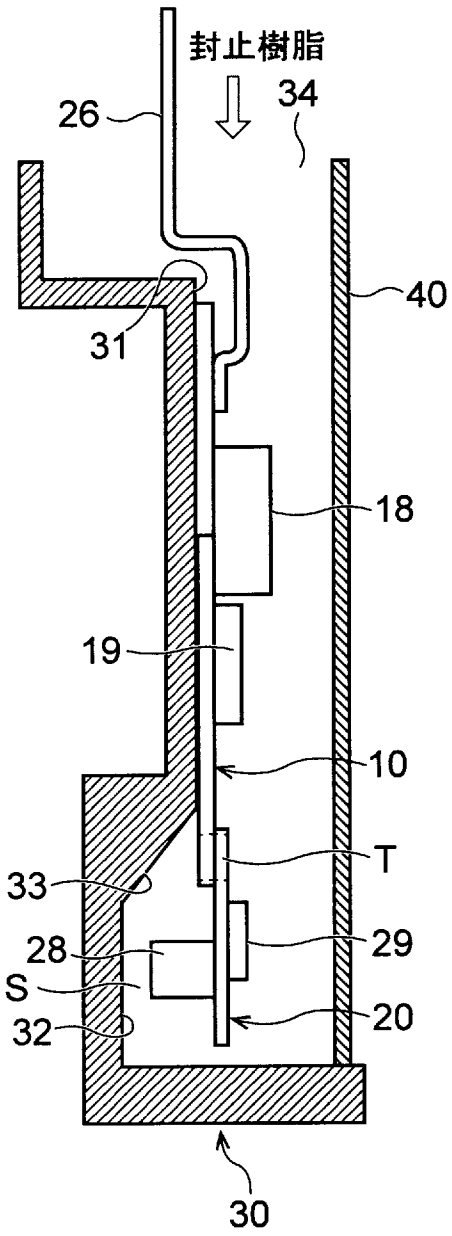
[図8]



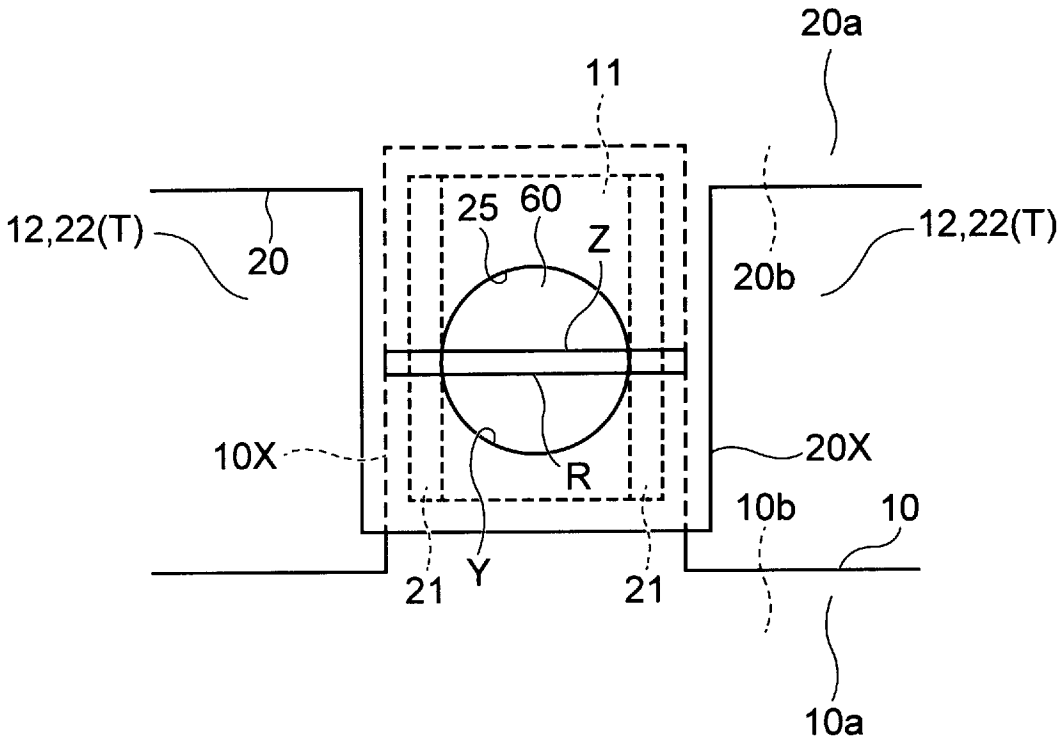
[図9]



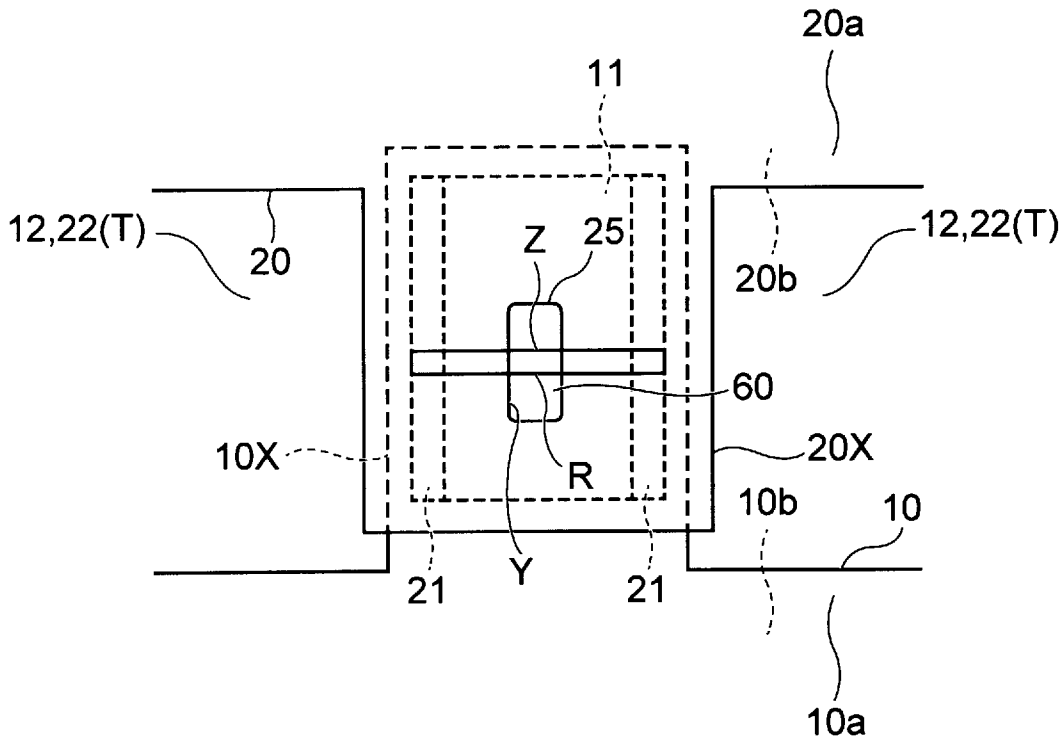
[図10]



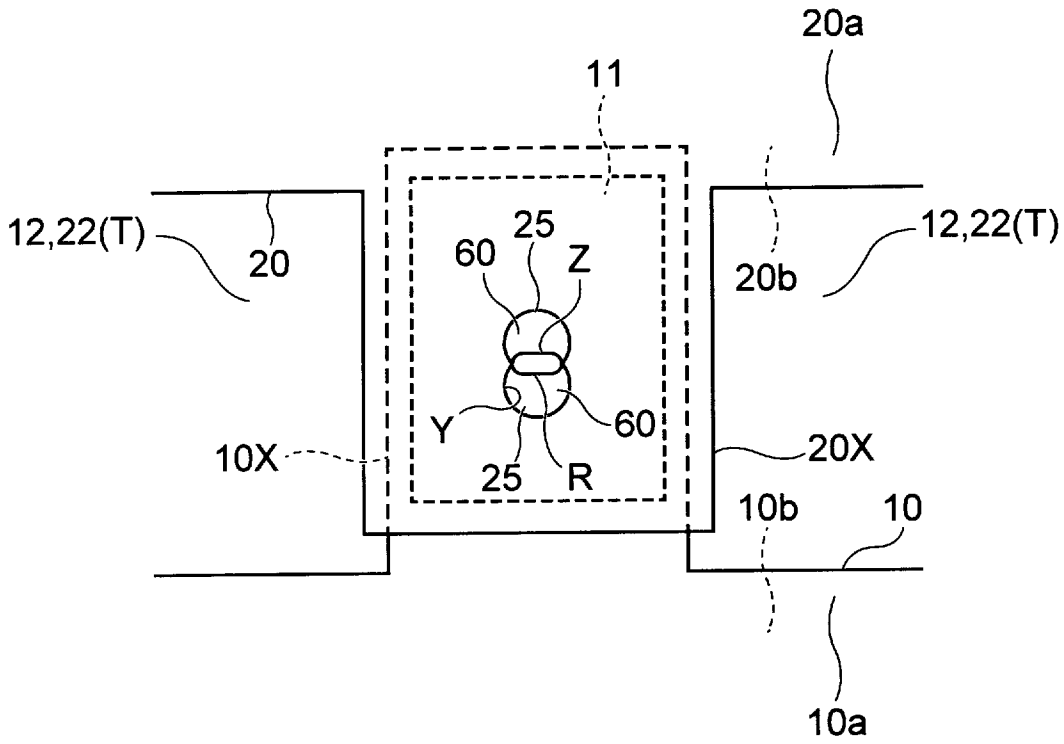
[図11]


20a
11
12,22(T)
20
25
60
Z
20b
12,22(T)
10X
R
20X
10b
10
21
Y
21
10a

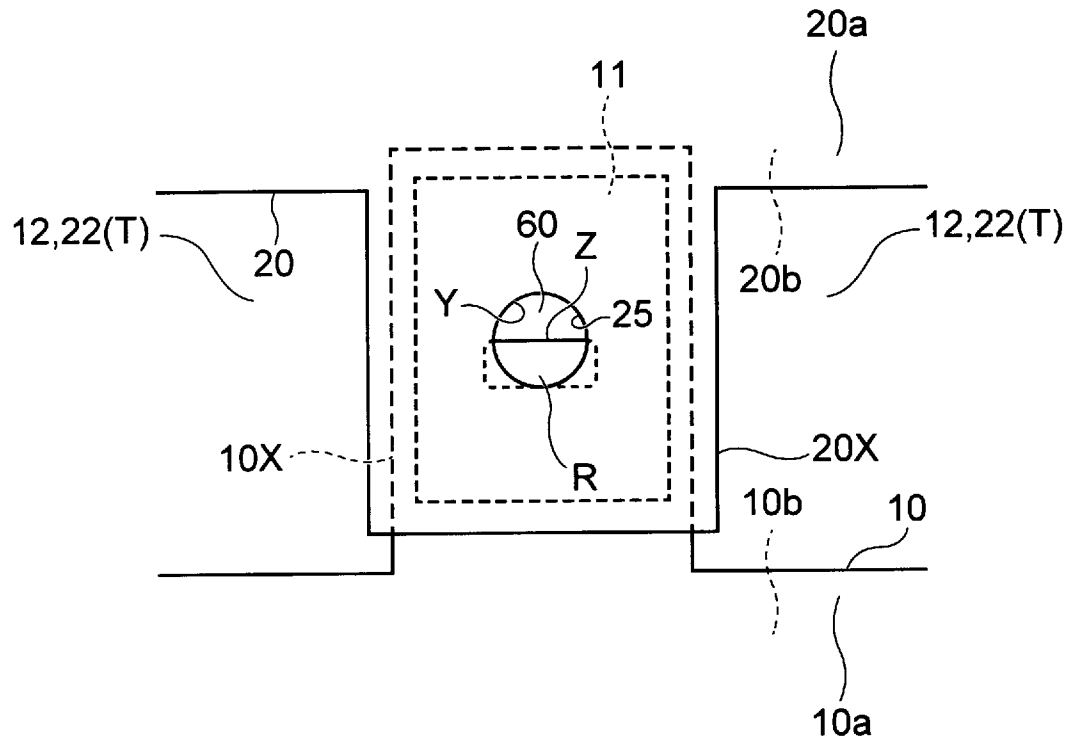
[図12]


20a
11
12,22(T)
20
Z
25
20b
12,22(T)
60
10X
R
20X
10b
10
21
Y
21
10a

[図13]


20a
11
12,22(T)
20
25
60
Z
20b
12,22(T)
Y
60
10X
20X
25
R
10b
10
10a

[図14]


20a
11
12,22(T)
20
60
Z
Y
25
20b
12,22(T)
10X
20X
R
10b
10
10a

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/020117

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H05K3/36(2006.01)i, *H05K1/02*(2006.01)i, *H05K1/14*(2006.01)i, *H05K3/28*(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)
H05K3/36, H05K1/02, H05K1/14, H05K3/28

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2010-67932 A (Toyota Motor Corp.), 25 March 2010 (25.03.2010), entire text (Family: none)	1-15
A	JP 2010-153102 A (Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 08 July 2010 (08.07.2010), entire text (Family: none)	1-15
A	JP 9-246683 A (NEC Corp.), 19 September 1997 (19.09.1997), entire text & US 5892657 A entire text & EP 795906 A2 & CA 2199796 A1	1-15

☒ 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	Date of mailing of the international search report
08 August 2017 (08.08.17)	22 August 2017 (22.08.17)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/020117

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-236894 A (NEC Corp.), 13 September 1996 (13.09.1996), entire text (Family: none)	1-15
A	JP 2014-192476 A (Fujitsu Ltd.), 06 October 2014 (06.10.2014), entire text & US 2014/0291006 A1 entire text	1-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２０１１７

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05K3/36(2006.01)i, H05K1/02(2006.01)i, H05K1/14(2006.01)i, H05K3/28(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H05K3/36, H05K1/02, H05K1/14, H05K3/28

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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	関連する請求項の番号
A	JP 2010-67932 A (トヨタ自動車株式会社) 2010.03.25, 全文 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2010-153102 A (住友電気工業株式会社) 2010.07.08, 全文 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 9-246683 A (日本電気株式会社) 1997.09.19, 全文 & US 5892657 A, 全文 & EP 795906 A2 & CA 2199796 A1	1-15

☑　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	国際調査報告の発送日
０８．０８．２０１７	２２．０８．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｄ　４６９０
原田　貴志
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１

C（続き）．　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	関連する請求項の番号
A	JP 8-236894 A（日本電気株式会社）1996.09.13, 全文 (ファミリーなし)	1-15
A	JP 2014-192476 A（富士通株式会社）2014.10.06, 全文 & US 2014/0291006 A1, 全文	1-15