

(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
2016年7月28日(28.07.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/117196 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 25/04 (2014.01) H01L 23/36 (2006.01)
H01L 23/00 (2006.01) H01L 25/18 (2006.01)
H01L 23/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/079742
- (22) 国際出願日: 2015年10月21日(21.10.2015)
- (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 2015-009763 2015年1月21日(21.01.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 北原 崇(KITAHARA, Takashi); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 中山 博明(NAKAYAMA, Hiroaki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 西明 恒和(SAIMEI, Tsunekazu); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1

号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 能登 大樹(NOTO, Hiroki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP). 川崎 幸一郎(KAWASAKI, Koichiro); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 稲葉 良幸, 外(INABA, Yoshiyuki et al.); 〒1066123 東京都港区六本木6-10-1 六本木ヒルズ森タワー23階 TMI 総合法律事務所 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, 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, KN, KP, KR, 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,

[続葉有]

(54) Title: POWER AMPLIFIER MODULE

(54) 発明の名称: 電力増幅モジュール

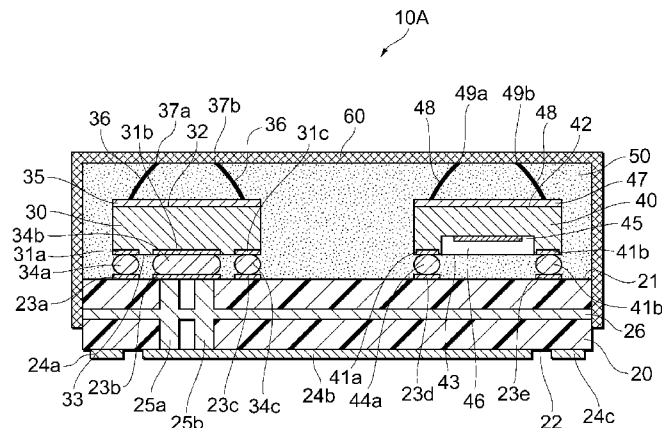


図1

(57) Abstract: To improve heat dissipation performance of a power amplifier module having a power amplifier and a surface acoustic wave (SAW) duplexer. This power amplifier module is provided with: a substrate having first and second main surfaces; a power amplifier, which has a first surface having electrodes formed thereon, and a second surface on the reverse side of the first surface, and which is mounted such that the first surface faces the first main surface of the substrate; a surface acoustic wave duplexer, which has a first surface having electrodes formed thereon, and a second surface on the reverse side of the first surface, and which is mounted such that the first surface faces the first main surface of the substrate; a heat dissipation section that is provided on the second main surface of the substrate; a heat dissipation path that connects, to the heat dissipation section, at least a part of a connecting section of the power amplifier and the first main surface; an insulating resin covering the power amplifier and the surface acoustic wave duplexer; a conductive shield covering the surface of the insulating resin; and a first conductive section, which is provided on the second surface of the surface acoustic wave duplexer, and which is electrically connected to the conductive shield.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/117196 A1



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, 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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

電力増幅器及びSAWデュプレクサを有する電力増幅モジュールの放熱性を向上させる。電力増幅モジュールは、第1及び第2の主面を有する基板と、電極が形成された第1の面と、該第1の面に対向する第2の面とを有し、該第1の面が基板の第1の主面に対向するように実装された電力増幅器と、電極が形成された第1の面と、該第1の面に対向する第2の面とを有し、該第1の面が基板の第1の主面に対向するように実装された表面弾性波デュプレクサと、基板の第2の主面上に設けられた放熱部と、電力増幅器と第1の主面との接続部の少なくとも一部を放熱部と接続する放熱経路と、電力増幅器及び表面弾性波デュプレクサを覆う絶縁性樹脂と、絶縁性樹脂の表面を覆う導電性シールドと、表面弾性波デュプレクサの第2の面上に設けられ、導電性シールドと電気的に接続された第1の導電部とを備える。

明 細 書

発明の名称：電力増幅モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、電力増幅モジュールに関する。

背景技術

[0002] 携帯電話等の無線通信機器においては、基地局に送信する無線周波数（R F : Radio Frequency）信号の電力を増幅するために、電力増幅器（P A : Power Amplifier）が用いられる。また、無線通信機器においては、送受信においてアンテナを共用するため、基地局からの受信信号と、基地局への送信信号とを分波するために、デュプレクサが用いられる。デュプレクサとしては、例えば、表面弾性波（S A W : Surface Acoustic Wave）デュプレクサがある（例えば、特許文献１）。

[0003] 近年、無線通信機器の小型化に伴い、電力増幅器及びデュプレクサを１つの製品としてパッケージングした電力増幅モジュールが注目されている（例えば、特許文献２）。また、モジュールを小型化するための実装方法として、フェイスダウン実装が知られている（例えば、特許文献３）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１４－１２０９６６号公報

特許文献２：特開２００５－３１１２３０号公報

特許文献３：特開２００７－２６６５３９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 電力増幅モジュールにおいては、電力増幅器等の発熱部品からの熱を放熱する必要がある。例えば、特許文献３に開示されている半導体装置では、パッケージ基板の表面にフェイスダウン実装されている電力増幅器のエミッタ電極を、パッケージ基板に形成されたサーマルビアに接続することにより、

電力増幅器の熱がパッケージ基板の裏面から放熱される。このように、フェイスダウン実装された電力増幅器については、サーマルビアを介してパッケージ基板の裏面から放熱が可能である。

[0006] しかしながら、SAWデュプレクサは、例えば特許文献1に開示されているように、発熱体である櫛歯電極部の動作空間であるキャビティが設けられている。SAWデュプレクサをフェイスダウン実装する場合、櫛歯電極部とパッケージ基板との間にキャビティが存在するため、サーマルビアを介した放熱は難しい。

[0007] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、電力増幅器及びSAWデュプレクサを有する電力増幅モジュールの放熱性を向上させることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一側面に係る電力増幅モジュールは、第1及び第2の主面を有する基板と、電極が形成された第1の面と、該第1の面に対向する第2の面とを有し、該第1の面が基板の第1の主面に対向するように実装された電力増幅器と、電極が形成された第1の面と、該第1の面に対向する第2の面とを有し、該第1の面が基板の第1の主面に対向するように実装された表面弾性波デュプレクサと、基板の第2の主面上に設けられた放熱部と、電力増幅器と第1の主面との接続部の少なくとも一部を放熱部と接続する放熱経路と、電力増幅器及び表面弾性波デュプレクサを覆う絶縁性樹脂と、絶縁性樹脂の表面を覆う導電性シールドと、表面弾性波デュプレクサの第2の面上に設けられ、導電性シールドと電氣的に接続された第1の導電部とを備える。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、電力増幅器及びSAWデュプレクサを有する電力増幅モジュールの放熱性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施形態である電力増幅モジュール10Aの構成を示す図である。

[図2A]電力増幅モジュール10Aの製造プロセスにおける、フェイスダウン実装の工程を示す図である。

[図2B]電力増幅モジュール10Aの製造プロセスにおける、ワイヤ形成の工程を示す図である。

[図2C]電力増幅モジュール10Aの製造プロセスにおける、樹脂封止の工程を示す図である。

[図2D]電力増幅モジュール10Aの製造プロセスにおける、樹脂研削の工程を示す図である。

[図2E]電力増幅モジュール10Aの製造プロセスにおける、導電性シールド形成の工程を示す図である。

[図3]電力増幅モジュール10Aの変形例である電力増幅モジュール10Bの構成を示す図である。

[図4]電力増幅モジュール10Aの変形例である電力増幅モジュール10Cの構成を示す図である。

[図5]電力増幅モジュール10Aの変形例である電力増幅モジュール10Dの構成を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して本発明の一実施形態について説明する。図1は、本発明の一実施形態である電力増幅モジュール10Aの構成を示す図である。

[0012] 図1に示すように、電力増幅モジュール10Aは、パッケージ基板20上にフェイスダウン実装された電力増幅器30及びSAWデュプレクサ40を備えている。電力増幅器30及びSAWデュプレクサ40は、絶縁性樹脂50で覆われている。絶縁性樹脂50は、例えば、エポキシ樹脂により形成される。また、絶縁性樹脂50の表面は、導電性シールド60により覆われている。導電性シールド60は、例えば、金や銀、銅、アルミニウム等の金属により形成される。

[0013] パッケージ基板20は、上面21（第1の主面）及び下面22（第2の主面）を有する。パッケージ基板20の上面21上には、配線パターン23a

～23eが設けられている。また、パッケージ基板20の下面22上には、電極24a～24cが設けられている。さらに、パッケージ基板20には、上面21から下面22に貫通するサーマルビア25a, 25bが設けられている。サーマルビア25a, 25b（放熱経路）は、配線パターン23bと電極24bとを電氣的に接続する。なお、電極24bは、接地電位が印加される接地電極であるとともに、放熱部としても機能する。また、パッケージ基板20には、接地配線26が設けられている。接地配線26は、例えば、サーマルビア25a, 25bを介して電極24bに接続されている。

[0014] 電力増幅器30は、基地局に送信するRF信号を増幅する部品であり、例えば、電力増幅用のトランジスタを含む。電力増幅器30は、電極31a～31cが設けられた面33（第1の面）及び面33に対向する面32（第2の面）を有する。電力増幅器30は、電極31a～31cに接続されたバンプ34a～34cを介して、パッケージ基板20の上面21上にフェイスダウン実装される。例えば、電極31bは、電力増幅器30を構成するトランジスタのエミッタと接続されており、バンプ34b、配線パターン23b及びサーマルビア25a, 25bを介して、電極24bと電氣的に接続される。これにより、電力増幅器30における発熱部位であるエミッタで発生した熱は、電極24bに伝導されることにより放熱される。

[0015] 電力増幅器30の導電性シールド側の面32上には、金属層35が設けられている。金属層35は、例えば、金や銀、銅、アルミニウム、チタン等の金属により形成される。そして、金属層35上には、ワイヤ36（導電経路）が設けられている。ワイヤ36は、導電性シールド60側において切断されており、切断部37a, 37bにおいて、導電性シールド60と接続される。即ち、金属層35及びワイヤ36は、導電性シールド60と電氣的に接続された導電部（第2の導電部）を形成する。なお、ワイヤ36は、例えば、金や銀、銅、アルミニウム等の金属により形成される。電力増幅器30の面33上に金属層35が設けられていることにより、電力増幅器30で発生した熱は、金属層35を介しても放熱される。また、金属層35は、ワイヤ

36を介して導電性シールド60と接続されているため、放熱効果をさらに高めることが可能である。

[0016] また、導電性シールド60は、例えば、パッケージ基板20の側面において、接地配線26と接続されている。従って、電力増幅器30の金属層35の電位が接地レベルに固定される。これにより、電力増幅器30の動作を安定させることが可能となる。

[0017] SAWデュプレクサ40は、基地局からの受信信号と、基地局への送信信号とを分波する部品である。SAWデュプレクサ40は、電極41a, 41bが設けられた面43（第1の面）及び面43に対向する面42（第2の面）を有する。SAWデュプレクサ40は、電極41a, 41bに接続されたバンプ44a, 44bを介して、パッケージ基板20の上面21上にフェイスダウン実装される。SAWデュプレクサ40は、櫛歯電極部45を有している。また、SAWデュプレクサ40は、櫛歯電極部45の動作空間であるキャビティ46を有している。

[0018] SAWデュプレクサ40の導電性シールド側の面43上には、金属層47（第1の導電部）が設けられている。金属層47は、例えば、金や銀、銅、アルミニウム、チタン等の金属により形成される。そして、金属層47上には、ワイヤ48（導電経路）が設けられている。ワイヤ48は、導電性シールド60側において切断されており、切断部49a, 49bにおいて、導電性シールド60と接続される。即ち、金属層47及びワイヤ48は、導電性シールド60と電氣的に接続された導電部（第1の導電部）を形成する。なお、ワイヤ48は、例えば、金や銀、銅、アルミニウム等の金属により形成される。SAWデュプレクサ40の面43上に金属層47が設けられていることにより、SAWデュプレクサ40で発生した熱は、金属層47を介して放熱される。また、金属層47は、ワイヤ48を介して導電性シールド60と接続されているため、放熱効果をさらに高めることが可能である。

[0019] また、導電性シールド60は、例えば、パッケージ基板20の側面において、接地配線26と接続されている。従って、SAWデュプレクサ40の金

属層 4 7 の電位が接地レベルに固定される。これにより、S A Wデュプレクサ 4 0 の動作を安定させることが可能となる。特に、S A Wデュプレクサ 4 0 では、基地局からの受信信号と、基地局への送信信号が、金属層 4 7 を介して混線することがある。そのため、金属層 4 7 を接地レベルに固定することにより、このような混線（クロストーク）を抑制することが可能となる。

[0020] 次に、図 2 A～図 2 E を参照して、電力増幅モジュール 1 0 A の製造プロセスを説明する。

[0021] まず、図 2 A に示すように、パッケージ基板 2 0 の上面 2 1 に、電力増幅器 3 0 及び S A Wデュプレクサ 4 0 がフェイスダウン実装される。

[0022] 次に、図 2 B に示すように、電力増幅器 3 0 の面 3 2 上に設けられた金属層 3 5 上に、ワイヤボンディングにより、ワイヤ 3 6 が形成される。同様に、S A Wデュプレクサ 4 0 の面 4 2 上に設けられた金属層 4 7 上に、ワイヤボンディングにより、ワイヤ 4 8 が形成される。なお、ワイヤ 3 6, 4 8 は、それぞれ、複数本であってもよい。また、ワイヤ 3 6, 4 8 は、フェイスダウン実装の前に、金属層 3 5, 4 7 上に形成されてもよい。

さらに、電力増幅器 3 0 の面 3 2 上に設けられた金属層 3 5 上からパッケージ基板 2 0 の第一主面の G N D 電極（図示せず）に接続するようにワイヤ 3 6 を形成しても良い。S A Wデュプレクサについても、同様にワイヤ 4 8 が形成される。

[0023] その後、図 2 C に示すように、電力増幅器 3 0 及び S A Wデュプレクサ 4 0 が、絶縁性樹脂 5 0 により覆われる（封止される）。なお、ワイヤ 3 6, 4 8 も、絶縁性樹脂 5 0 により覆われる。

[0024] 続いて、図 2 D に示すように、絶縁性樹脂 5 0 の表面を研削機 1 0 0 により研削し、ワイヤ 3 6, 4 8 を露出させる。具体的には、ワイヤ 3 6 の一部が切断され、切断部 3 7 a, 3 7 b が露出される。同様に、ワイヤ 4 8 の一部が切断され、切断部 4 9 a, 4 9 b が露出される。なお、ワイヤ 3 6, 4 8 が切断されないように、ワイヤ 3 6, 4 8 を露出させてもよい。

[0025] 最後に、絶縁性樹脂 5 0 を覆うように、導電性シールド 6 0 を形成する。

これにより、導電性シールド60は、ワイヤ36の切断部37a, 37bを介して、金属層35と接続される。また、導電性シールド60は、ワイヤ48の切断部49a, 49bを介して、金属層47と接続される。

[0026] 以上の工程により、図1に示した電力増幅モジュール10Aを製造することができる。

[0027] 図3は、電力増幅モジュール10Aの変形例である電力増幅モジュール10Bの構成を示す図である。なお、電力増幅モジュール10Aと同一の要素については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0028] 電力増幅モジュール10Bは、ワイヤ36の代わりに、導電部70及び導電ペースト71を備えている。導電部70（導電経路）は、例えば柱状の金属や金属ピンであり、導電ペースト71により、下面が金属層35に接続されている。また、導電部70は、上面が導電性シールド60に接続されている。導電部70は、例えば、金や銀、銅、アルミニウム等の金属である。また、導電ペースト71は、例えば、樹脂に銀やカーボン等の導電性粒子を混合した材料またはハンダである。

[0029] また、電力増幅モジュール10Bは、ワイヤ48の代わりに、導電部80及び導電ペースト81を備えている。導電部80は、例えば柱状であり、導電ペースト81により、下面が金属層47に接続されている。また、導電部80は、上面が導電性シールド60に接続されている。導電部80は、例えば、金や銀、銅、アルミニウム等の金属である。また、導電ペースト81は、例えば、樹脂に銀やカーボン等の導電性粒子を混合した材料またはハンダである。

[0030] 電力増幅モジュール10Bでは、ワイヤ36, 48の代わりに、導電部70, 80を用いることにより、電力増幅器30及びSAWデュプレクサ40の放熱性を向上させている。また、電力増幅モジュール10Aと同様に、導電性シールド60が接地配線26と接続されていることにより、電力増幅器30及びSAWデュプレクサ40の動作を安定させることが可能となる。

[0031] 図4は、電力増幅モジュール10Aの変形例である電力増幅モジュール1

１０Ｃの構成を示す図である。なお、電力増幅モジュール１０Ａと同一の要素については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0032] 電力増幅モジュール１０Ｃは、電力増幅モジュール１０Ａのワイヤ３６，４８を備えていない。代わりに、電力増幅器３０及びＳＡＷデュプレクサ４０の上方に穴９０，９１が形成されている。穴９０，９１は、例えば、電力増幅器３０及びＳＡＷデュプレクサ４０の上方から、絶縁性樹脂５０にレーザーを照射することにより形成される。穴９０，９１が形成された状態では、金属層３５，４７の表面が露出される。その後、導電性シールド６０がスパッタリング等により形成されることにより、導電性シールド６０と金属層３５，４７とが接続される。

[0033] 電力増幅モジュール１０Ｃでは、金属層３５，４７を、導電性シールド６０に直接接続することにより、電力増幅器３０及びＳＡＷデュプレクサ４０の放熱性を向上させている。また、電力増幅モジュール１０Ａと同様に、導電性シールド６０が接地配線２６と接続されていることにより、電力増幅器３０及びＳＡＷデュプレクサ４０の動作を安定させることが可能となる。

[0034] 図５は、電力増幅モジュール１０Ａの変形例である電力増幅モジュール１０Ｄの構成を示す図である。なお、電力増幅モジュール１０Ａと同一の要素については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0035] 電力増幅モジュール１０Ｄは、電力増幅モジュール１０Ａのワイヤ３６，４８を備えていない。代わりに、金属層３５，４７の厚さが、電力増幅モジュール１０Ａよりも厚くなっている。そして、金属層３５，４７の上面が、導電性シールド６０に直接接続されている。

[0036] 電力増幅モジュール１０Ｄでは、金属層３５，４７を、導電性シールド６０に直接接続することにより、電力増幅器３０及びＳＡＷデュプレクサ４０の放熱性を向上させている。また、電力増幅モジュール１０Ａと同様に、導電性シールド６０が接地配線２６と接続されていることにより、電力増幅器３０及びＳＡＷデュプレクサ４０の動作を安定させることが可能となる。

[0037] 以上、本発明の実施形態の例である電力増幅モジュール１０Ａ～１０Ｄに

ついて説明した。

- [0038] 電力増幅モジュール10A～10Dにおいては、フェイスダウン実装されたSAWデュプレクサ40の導電性シールド60側の表面上に、導電性シールド60と電氣的に接続される導電部が設けられている。従って、キャビティ46の影響によりパッケージ基板20側から放熱が難しいSAWデュプレクサ40について、導電性シールド60側から放熱することが可能となる。
- [0039] また、電力増幅モジュール10Aでは、金属層47を導電性シールド60と接続するための導電経路として、ワイヤ48が設けられている。ワイヤ48は、金属層47上に、ワイヤボンディングにより容易に形成することが可能である。従って、電力増幅モジュール10Aの製造プロセスを容易にすることができる。
- [0040] さらに、電力増幅モジュール10Aでは、絶縁性樹脂50の研削により、ワイヤ48の一部が切断され、切断部49a, 49bが形成されている。そして、切断部49a, 49bが、導電性シールド60と接続されている。図2Dに示したように、絶縁性樹脂50の研削を行う際に、ワイヤ48を切断させずに露出させるためには、高精度の作業が要求される。これに対して、電力増幅モジュール10Aでは、絶縁性樹脂50の研削を、ワイヤ48が切断されないところで停止する必要がある。従って、電力増幅モジュール10Aの製造プロセスを容易にすることができる。また、切断部49a, 49bにより、ワイヤ48を確実に導電性シールド60に接続することができる。
- [0041] また、電力増幅モジュール10A～10Dでは、導電性シールド60が、パッケージ基板20に設けられた接地配線26と接続されている。これにより、SAWデュプレクサ40の金属層47の電位が接地レベルに固定され、SAWデュプレクサ40の動作の安定化が可能となる。
- [0042] また、電力増幅モジュール10A～10Dでは、サーマルビア25a, 25bを介してパッケージ基板20の下面22から放熱が行われる電力増幅器30についても、導電性シールド60側の表面上に、導電性シールド60と電氣的に接続される導電部が設けられている。これにより、電力増幅器30

の放熱性を向上させることが可能となる。

[0043] なお、電力増幅モジュール 10A～10Dでは、電力増幅器 30についても、導電性シールド 60側の表面上に、導電性シールド 60と電氣的に接続される導電部が設けられているが、このような導電部は設けられなくてもよい。

[0044] 以上説明した各実施形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更／改良され得るととともに、本発明にはその等価物も含まれる。即ち、各実施形態に当業者が適宜設計変更を加えたものも、本発明の特徴を備えている限り、本発明の範囲に包含される。例えば、各実施形態が備える各要素およびその配置、材料、条件、形状、サイズなどは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、各実施形態が備える各要素は、技術的に可能な限りにおいて組み合わせることができ、これらを組み合わせたものも本発明の特徴を含む限り本発明の範囲に包含される。

符号の説明

[0045] 10A, 10B, 10C, 10D 電力増幅モジュール
20 パッケージ基板
21 上面
22 下面
23a, 23b, 23c, 23d, 23e 配線パターン
24a, 24b, 24c, 31a, 31b, 31c, 41a, 41b 電極
25a, 25b サーマルビア
26 接地配線
30 電力増幅器
34a, 34b, 34c, 44a, 44b バンプ
35, 47 金属層

36, 48 ワイヤ

37a, 37b, 49a, 49b 切断部

40 SAWデュプレクサ

45 櫛歯電極部

46 キャビティ

50 絶縁性樹脂

60 導電性シールド

70, 80 導電部

71, 81 導電ペースト

90, 91 穴

請求の範囲

- [請求項1] 第1及び第2の主面を有する基板と、
電極が形成された第1の面と、該第1の面に対向する第2の面とを有し、該第1の面が前記基板の前記第1の主面に対向するように実装された電力増幅器と、
電極が形成された第1の面と、該第1の面に対向する第2の面とを有し、該第1の面が前記基板の前記第1の主面に対向するように実装された表面弾性波デュプレクサと、
前記基板の前記第2の主面上に設けられた放熱部と、
前記電力増幅器と前記第1の主面との接続部の少なくとも一部を前記放熱部と接続する放熱経路と、
前記電力増幅器及び前記表面弾性波デュプレクサを覆う絶縁性樹脂と、
前記絶縁性樹脂の表面を覆う導電性シールドと、
前記表面弾性波デュプレクサの前記第2の面上に設けられ、前記導電性シールドと電氣的に接続された第1の導電部と、
を備える電力増幅モジュール。
- [請求項2] 請求項1に記載の電力増幅モジュールであって、
前記第1の導電部は、
前記表面弾性波デュプレクサの前記第2の面上に設けられた金属層と、
前記金属層及び前記導電性シールドを接続するための導電経路と、
を備える電力増幅モジュール。
- [請求項3] 請求項2に記載の電力増幅モジュールであって、
前記導電経路は、前記金属層上に設けられたワイヤである、
電力増幅モジュール。
- [請求項4] 請求項3に記載の電力増幅モジュールであって、
前記ワイヤは、前記導電性シールド側で切断された切断部を有し、

前記ワイヤの前記切断部が、前記導電性シールドと接続された、
電力増幅モジュール。

- [請求項5] 請求項 1 ～ 4 の何れか一項の記載の電力増幅モジュールであって、
前記導電性シールドが、前記基板に設けられた接地配線と接続され
た、
電力増幅モジュール。

- [請求項6] 請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の電力増幅モジュールであって、
前記電力増幅器の前記第 2 の面上に設けられ、前記導電性シールド
と電氣的に接続された第 2 の導電部をさらに備える、
電力増幅モジュール。

[図1]

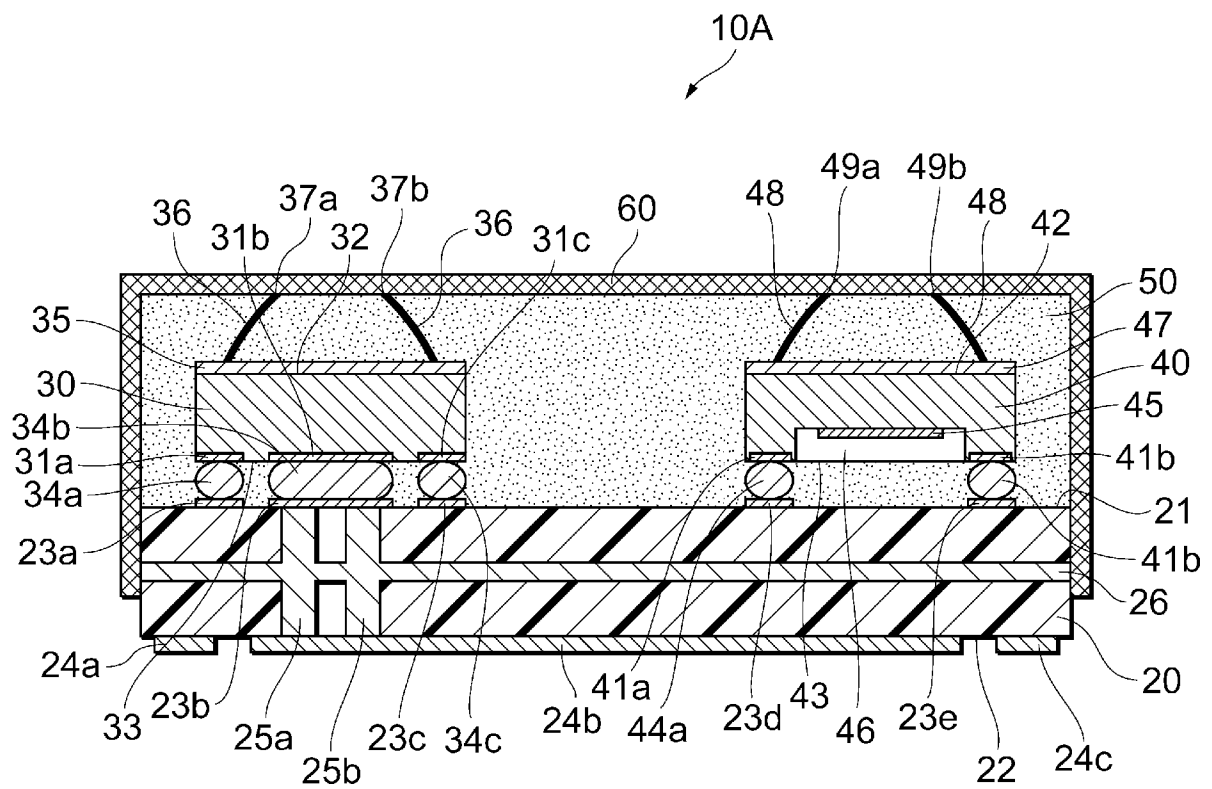


図 1

[図2A]

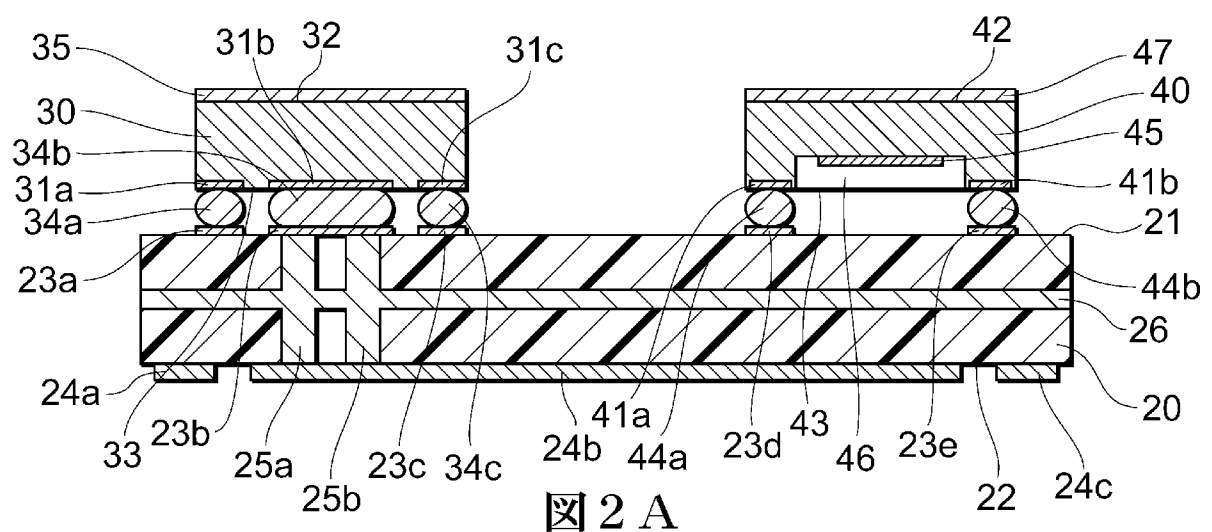


図 2 A

[図2B]

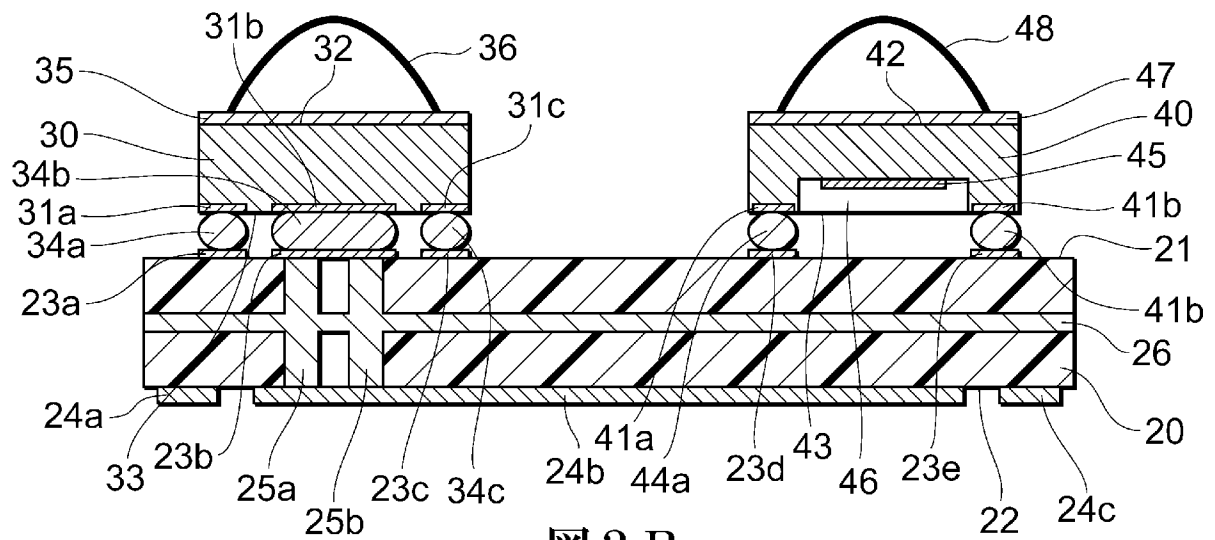


図 2 B

[図2C]

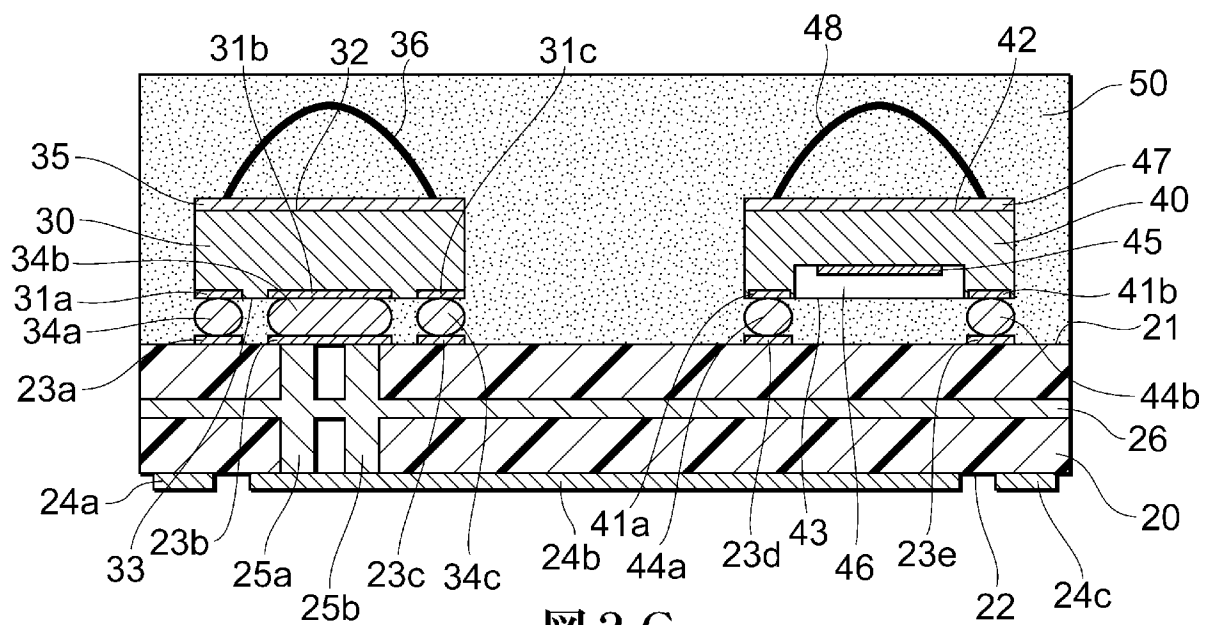


図 2 C

[図2D]

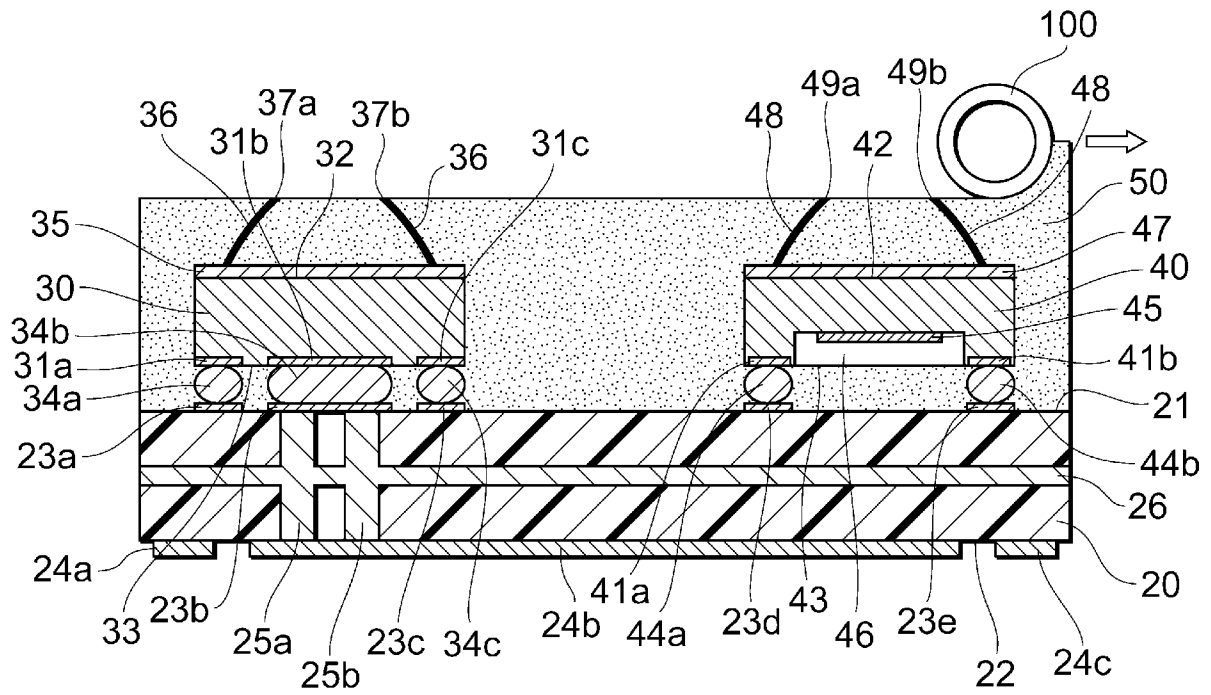


図 2 D

[図2E]

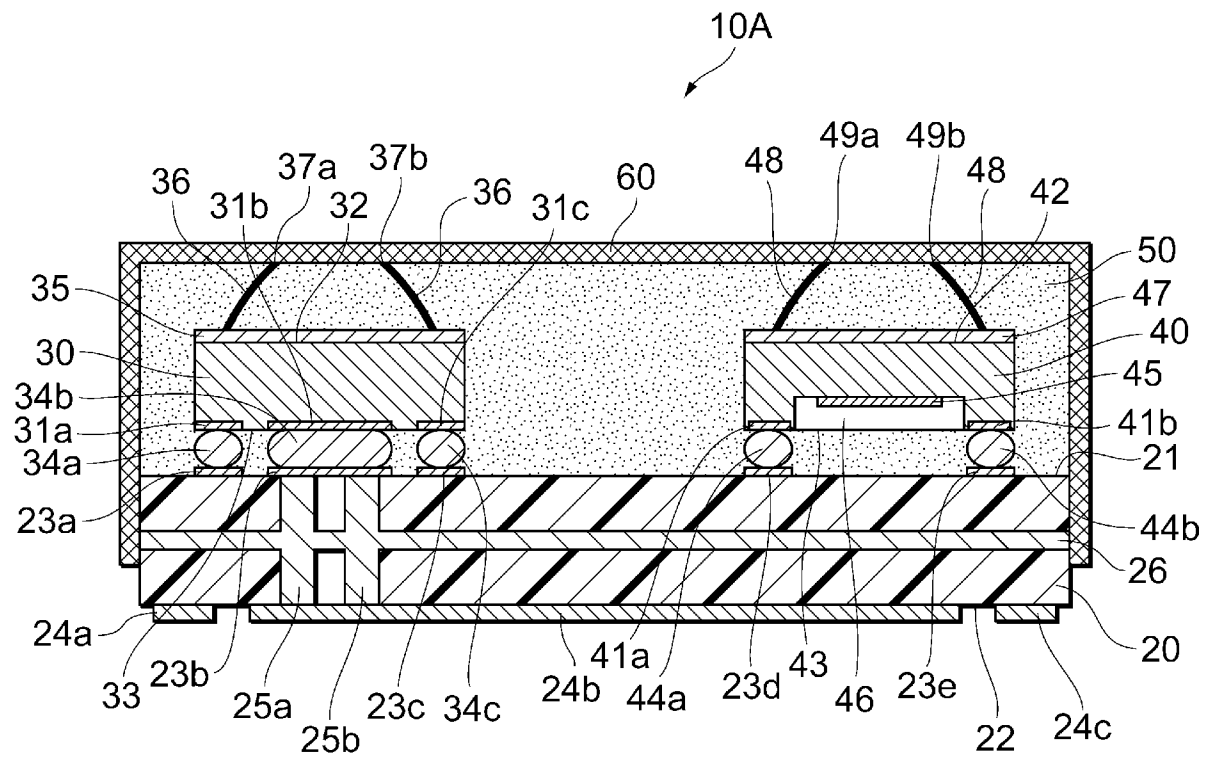
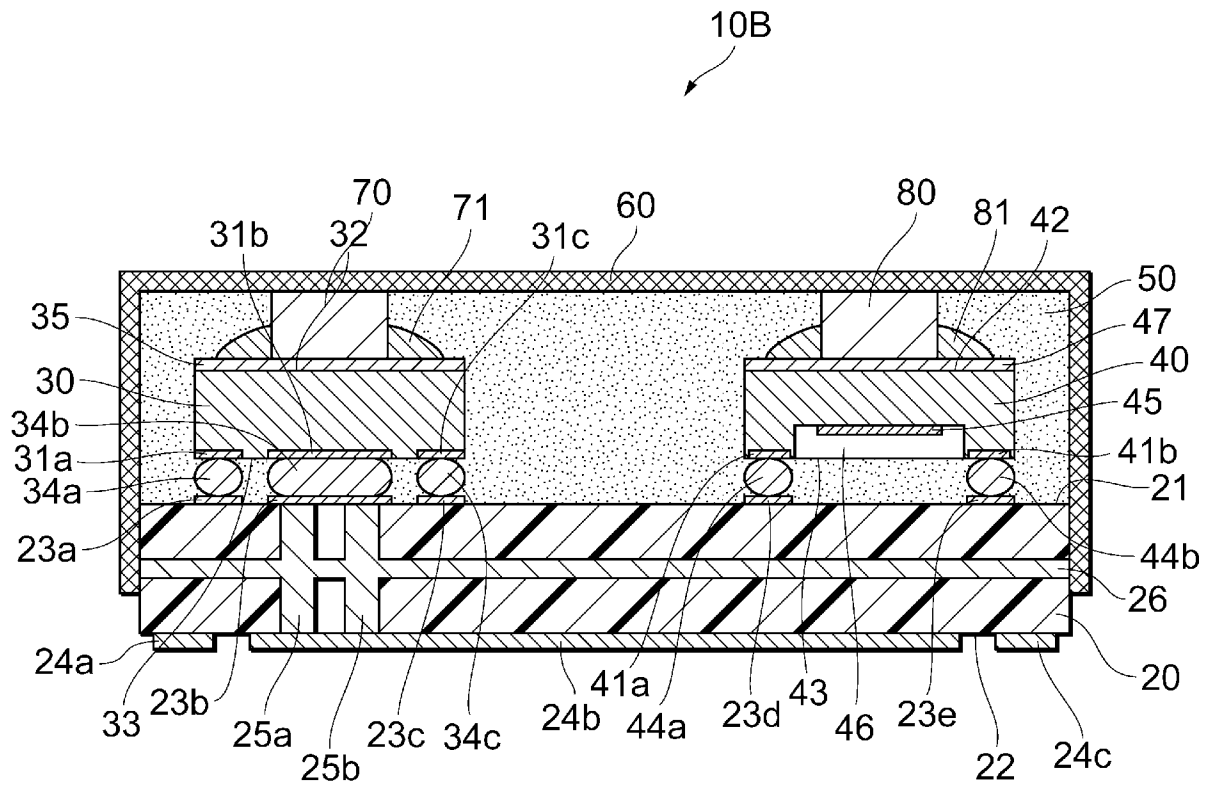


図 2 E

[図3]



[図4]

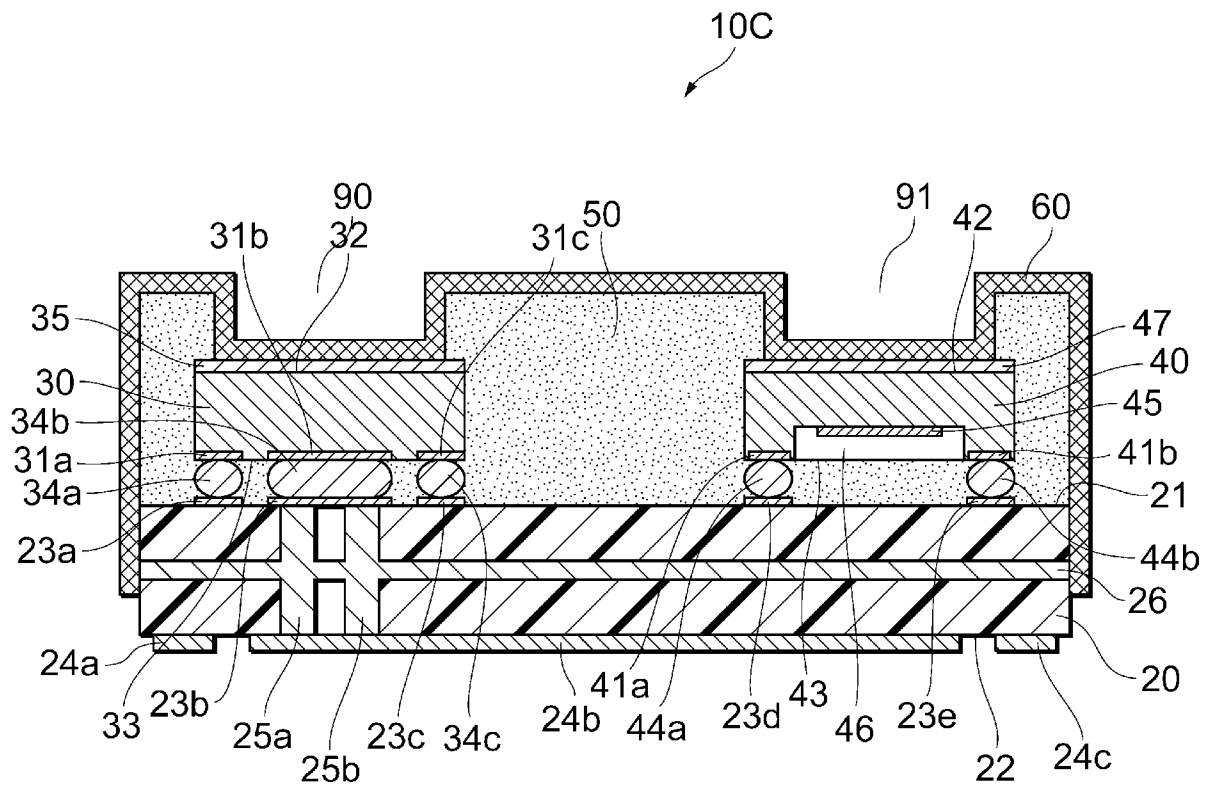


図 4

[図5]

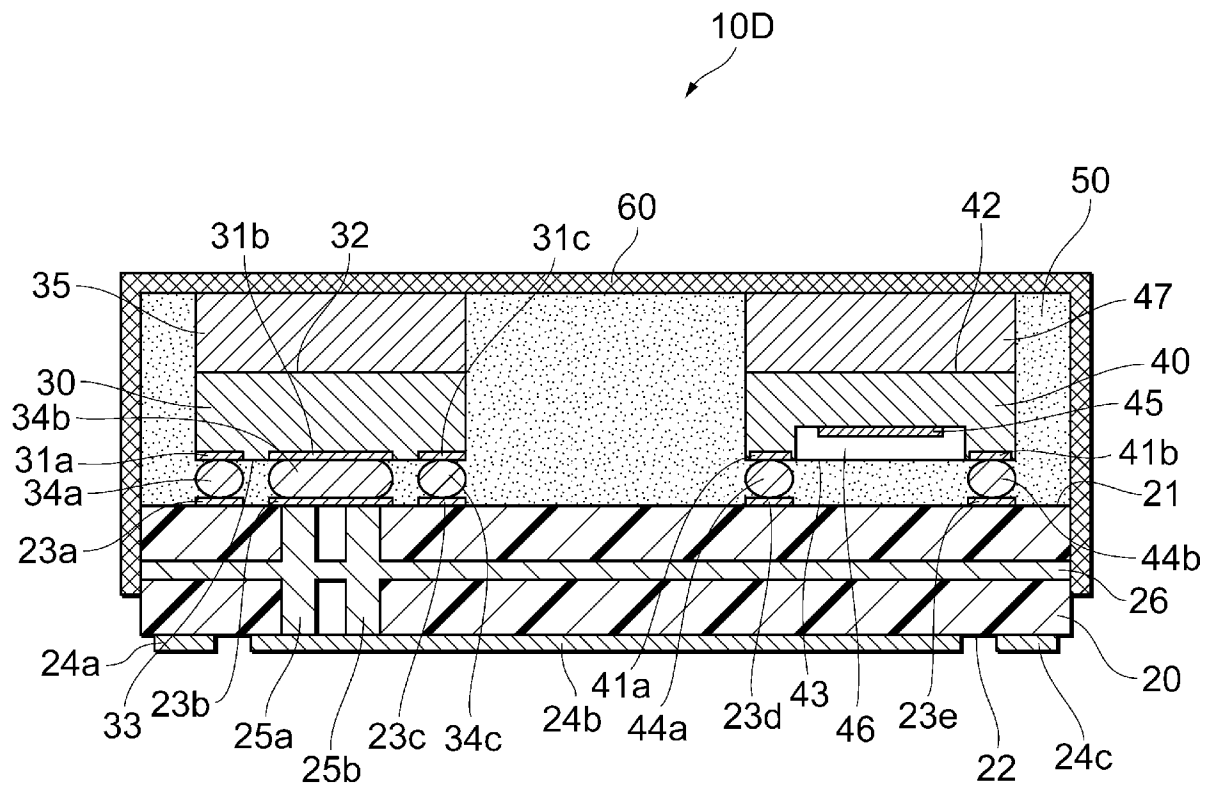


図 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/079742

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L25/04(2014.01)i, H01L23/00(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H01L25/18(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)

H01L25/04, H01L23/00, H01L23/12, H01L23/36, H01L25/18

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
Y	WO 2010/041356 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 15 April 2010 (15.04.2010), paragraphs [0002], [0023] to [0048]; fig. 1 to 10 (Family: none)	1-6
Y	JP 2014-533911 A (Qualcomm Inc.), 15 December 2014 (15.12.2014), paragraphs [0023] to [0024] & US 2013/0122833 A1 & WO 2013/074846 A1 paragraphs [0032] to [0033] & EP 2780941 A & CN 103930989 A & KR 10-2014-0094616 A	1-6

☒ 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
07 December 2015 (07.12.15)

Date of mailing of the international search report
15 December 2015 (15.12.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/079742

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-182395 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 20 September 2012 (20.09.2012), paragraphs [0018] to [0026]; fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	US 2011/0175179 A1 (Chi-Hsin Chiu et al.), 21 July 2011 (21.07.2011), paragraphs [0027] to [0035], [0045]; fig. 2E", 3 & TW 201126669 A	2-6
Y	WO 2009/119374 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 01 October 2009 (01.10.2009), paragraphs [0021] to [0030]; fig. 1 to 6 & US 2011/0006106 A1 paragraphs [0032] to [0041]; fig. 1 to 6 & WO 2009/119374 A1 & DE 112009000666 T & KR 10-2010-0114069 A & CN 101978492 A	5-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L25/04(2014.01)i, H01L23/00(2006.01)i, H01L23/12(2006.01)i, H01L23/36(2006.01)i, H01L25/18(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. H01L25/04, H01L23/00, H01L23/12, H01L23/36, H01L25/18

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 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
Y	WO 2010/041356 A1 (株式会社村田製作所) 2010.04.15, 段落[0002], [0023]-[0048], 図 1-10 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2014-533911 A (クウアルコム・インコーポレイテッド) 2014.12.15, 段落[0023]-[0024] & US 2013/0122833 A1 & WO 2013/074846 A1, 段落[0032]-[0033] & EP 2780941 A & CN 103930989 A & KR 10-2014-0094616 A	1-6

☒ 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

0 7 . 1 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 5 . 1 2 . 2 0 1 5

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

石坂 博明

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

5 D

3 3 5 3

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
Y	JP 2012-182395 A (太陽誘電株式会社) 2012.09.20, 段落 [0018]-[0026], 図1 (ファミリーなし)	1-6
Y	US 2011/0175179 A1 (Chi-Hsin Chiu et al.) 2011.07.21, 段落 [0027]-[0035], [0045], FIG. 2E", FIG. 3 & TW 201126669 A	2-6
Y	WO 2009/119374 A1 (株式会社村田製作所) 2009.10.01, 段落 [0021]-[0030], 図1-6 & US 2011/0006106 A1, 段落[0032]-[0041], FIG1-6 & WO 2009/119374 A1 & DE 112009000666 T & KR 10-2010-0114069 A & CN 101978492 A	5-6