

(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
2017年6月29日(29.06.2017)



(10) 国際公開番号

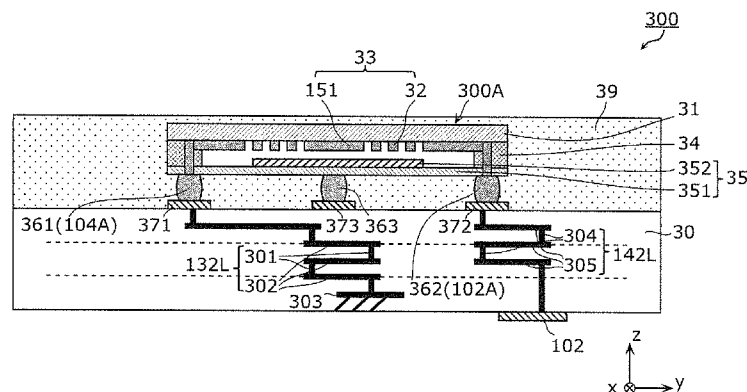
WO 2017/110994 A1

- (51) 国際特許分類:
H03H 9/25 (2006.01) H03H 9/72 (2006.01)
H03H 9/64 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/088325
- (22) 国際出願日: 2016年12月22日(22.12.2016)
- (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 2015-255395 2015年12月25日(25.12.2015) 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: 菅谷 行晃(SUGAYA, Yukiteru); 〒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: 吉川 修一, 外(YOSHIKAWA, Shuichi et al.); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島5丁目3番10号タナカ・イトーピア新大阪ビル6階 新居国際特許事務所内 Osaka (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, 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))

(54) Title: HIGH FREQUENCY MODULE

(54) 発明の名称: 高周波モジュール

図2



(57) Abstract: A high frequency module (300) is provided with: a module substrate (30) comprising an internal wiring pattern; and a surface acoustic wave filter (300A). The surface acoustic wave filter (300A) comprises a piezoelectric substrate (31), an electrode pattern (33) formed on the piezoelectric substrate (31), a support member (34) formed so as to surround the electrode pattern (33), and a cover member (351) that is formed on the support member (34) and that covers the electrode pattern (33), said electrode pattern (33) constituting a hollow space together with the support member (34) and the piezoelectric substrate (31). The module substrate (30), the cover member (351), and the piezoelectric substrate (31) are arranged in this order in the vertical direction of the module substrate (30). A grounded shield electrode (352) is formed on the surface of the cover member (351) facing the module substrate (30) or on the surface of the cover member (351) facing the piezoelectric substrate (31).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/110994 A1



高周波モジュール（３００）は、内部配線パターンを有するモジュール基板（３０）と、弾性表面波フィルタ（３００Ａ）とを備え、弾性表面波フィルタ（３００Ａ）は、圧電基板（３１）と、圧電基板（３１）上に形成された電極パターン（３３）と、電極パターン（３３）を囲むように形成された支持部材（３４）と、支持部材（３４）上に形成されており支持部材（３４）および圧電基板（３１）と共に中空空間を構成する電極パターン（３３）を覆うカバー部材（３５１）とを有し、モジュール基板（３０）の垂直方向に、モジュール基板（３０）、カバー部材（３５１）、圧電基板（３１）の順に配置されており、カバー部材（３５１）のモジュール基板（３０）に対向する面または圧電基板（３１）に対向する面には、接地されたシールド電極（３５２）が形成されている。

明 細 書

発明の名称：高周波モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、弾性表面波フィルタを有する高周波モジュールに関する。

背景技術

[0002] 従来、移動体通信機のフロントエンド部に配置される帯域通過フィルタなどに、弾性表面波フィルタが広く用いられている。また、マルチモード／マルチバンドなどの複合化に対応すべく、複数の弾性表面波フィルタを備えたマルチプレクサが実用化されている。この弾性表面波フィルタには、通過帯域内の高周波信号を低損失で通過させ、通過帯域外の高周波信号を高減衰で遮断する機能が要求される。

[0003] 特許文献１には、分波器を有する回路モジュールの構成が開示されている。図６は、特許文献１に記載された回路モジュールの断面構造図である。同図に記載された回路モジュール８００は、積層基板８２０と、送信用弾性表面波フィルタおよび受信用弾性表面波フィルタを有する分波器８０１と、チップコイル８０２とを備える。分波器８０１は、ＷＬＰ型のフィルタ構造を有し、フィルタ基板８１０、カバー層８１３、接続電極８１２を備える。フィルタ基板８１０の表面には、ＩＤＴ（ＩｎｔｅｒＤｉｇｉｔａｌＴｒａｎｓｄｕｃｅｒ）電極が形成され、当該表面が積層基板８２０の実装面に向くように、分波器８０１がバンプ８２４を介して積層基板８２０とフリップチップ接続されている。積層基板８２０の実装面にはシールド電極８２１が設けられ、接地配線と電氣的に接続されている。このシールド電極８２１により、分波器８０１の送信用弾性表面波フィルタおよび受信用弾性表面波フィルタが、チップコイル８０２および積層基板８２０に内蔵された内部配線パターンと結合して相互干渉するのを防止することが可能となる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5510613号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載された回路モジュールの場合、積層基板820にシールド電極821が配置されている。シールド電極821以外の電極パターンはその他の場所に配置しなければならない。そのため、積層基板820上にシールド電極821以外の電極パターンを配置するための面積が大きくなり、回路モジュールを小型化できないという問題がある。

[0006] そこで、本発明は、上記課題を解決するためになされたものであって、弾性表面波フィルタと周辺配線パターンとの相互干渉を抑制しつつ小型化された高周波モジュール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

[0007] 上記目的を達成するために、本発明の一態様に係る高周波モジュールは、内部配線パターンを有するモジュール基板と、前記モジュール基板上に配置された弾性表面波フィルタとを備え、前記弾性表面波フィルタは、圧電基板と、前記圧電基板上に形成された電極パターンと、前記圧電基板の表面上に前記電極パターンを囲むように形成された支持部材と、前記支持部材上に形成されており前記支持部材および前記圧電基板と共に中空空間を構成する前記電極パターンを覆うカバー部材とを有し、前記モジュール基板の垂直方向に、前記モジュール基板、前記カバー部材、前記圧電基板の順に配置されており、前記カバー部材の前記モジュール基板に対向する面または前記圧電基板に対向する面には、接地されたシールド電極が形成されている。

[0008] これにより、WLP (Wafer Level Package) 型の弾性表面波フィルタの電極パターンとモジュール基板に形成された内部配線パターンとの間に、シールド電極が配置されるので、弾性表面波フィルタと内部配線パターンとの不要な相互干渉を抑制できる。さらに、相互干渉抑制のためのシールド電極をモジュール基板に形成する必要がないので、モジュール基板を省スペース化できる。よって、高周波モジュールを小型化すること

が可能となる。

[0009] また、前記モジュール基板を平面視した場合に、前記シールド電極は、前記電極パターンの少なくとも一部と重なるように形成されていてもよい。

[0010] これにより、電極パターンの一部と、モジュール基板に形成された内部配線パターンとの不要な相互干渉を、より効果的に抑制できる。

[0011] また、前記モジュール基板を平面視した場合に、前記モジュール基板の第1内部配線パターンおよび前記電極パターンの重複領域と重なるように、前記シールド電極が形成されていてもよい。

[0012] これにより、平面視における電極パターンと第1内部配線パターンとの重複領域には、シールド電極が介在するので、電極パターンと第1内部配線パターンとの不要な相互干渉を高精度に抑制できる。

[0013] また、前記第1内部配線パターンは、前記電極パターンに接続し、前記弾性表面波フィルタの並列共振子および接地端子に接続されたインダクタであり、前記シールド電極により、前記第1内部配線パターンと前記電極パターンとの誘導性結合、容量性結合、または、誘導性結合および容量性結合が抑制されていてもよい。

[0014] 並列共振子に接続された第1内部配線パターンは、共振子とともに共振回路を形成することで、通過帯域外に減衰極を生成する機能を有する。この機能を有する状態で、第1内部配線パターンが、さらに電極パターンと結合すると、上記減衰極の生成機能が阻害される場合がある。これに対して、電極パターンと第1内部配線パターンとの間にシールド電極が配置されることにより、通過帯域外の減衰特性の劣化を抑制することが可能となる。

[0015] また、前記モジュール基板上に配置された弾性表面波フィルタを覆う樹脂部材と、前記電極パターンに接続し、前記樹脂部材に形成された配線パターンとを備え、前記電極パターンと前記配線パターンとは、誘導性結合または容量性結合していてもよい。

[0016] これにより、弾性表面波フィルタのIDT電極および当該IDT電極を接続する配線電極パターンを含む電極パターンと、弾性表面波フィルタに接す

る樹脂部材に形成された配線パターンとを、狭ギャップで結合させることが可能となる。よって、上記電極パターンとモジュール基板の内部配線パターンとの結合に比べて、省スペースで強い結合を確保できる。この強い結合により形成された通過帯域外の信号伝搬経路により、通過帯域外の減衰量を大きくすることができる。よって、弾性表面波フィルタの通過帯域外の減衰特性を向上させつつ小型化が可能となる。

[0017] また、前記モジュール基板を平面視した場合に、前記配線パターンは、前記電極パターンの一部と重なるように前記樹脂部材に形成されていてもよい。

[0018] これにより、弾性表面波フィルタの電極パターンと、樹脂部材に形成された配線パターンとを、より狭ギャップで結合させることが可能となる。よって、弾性表面波フィルタの通過帯域外の減衰特性を、より向上させつつ小型化を促進できる。

[0019] また、前記配線パターンと前記電極パターンとの距離は、前記モジュール基板と前記電極パターンとの距離よりも小さくてもよい。

[0020] これにより、上記電極パターンと上記配線パターンとの結合を、当該電極パターンとモジュール基板に形成された配線パターンとの結合よりも強くすることができる。よって、モジュール基板の配線パターンと上記電極パターンとを結合させる構成に比べて、省スペースで強い結合を確保できる。

[0021] また、前記配線パターンは、前記弾性表面波フィルタの入出力端子および接地端子に接続されたシャント型のインダクタであり、前記配線パターンと前記電極パターンとは、誘導性結合、容量性結合、または、誘導性結合および容量性結合していてもよい。

[0022] 上記誘導性結合、容量性結合、または、誘導性結合および容量性結合により形成された、シャント型のインダクタに接続される信号伝搬経路は、通過帯域外の減衰量を大きくすることに特に効果的である。よって、弾性表面波フィルタの通過帯域外の減衰特性を向上させることが可能となる。

[0023] また、前記電極パターンと前記配線パターンとは、前記モジュール基板の

第2内部配線パターンおよび前記樹脂部材を貫通する第1柱状導体を介して接続され、前記配線パターンと前記接地端子とは、前記樹脂部材を貫通する第2柱状導体および前記モジュール基板の第3内部配線パターンを介して接続されていてもよい。

- [0024] 第2内部配線パターン、第3内部配線パターン、第1柱状導体、および第2柱状導体を用いることにより、配線パターンを樹脂部材の任意の場所に配置することが可能となる。つまり、電極パターンと配線パターンとの配置関係を最適化することが可能となる。よって、弾性表面波フィルタの通過帯域外の減衰特性を向上させつつ小型化が可能となる。

発明の効果

- [0025] 本発明に係る高周波モジュールによれば、弾性表面波フィルタと周辺配線パターンとの相互干渉を抑制しつつ小型化が可能となる。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]図1は、実施の形態1に係る高周波モジュールの回路構成図である。
[図2]図2は、実施の形態1に係る高周波モジュールの断面構造図である。
[図3]図3は、実施の形態1に係る高周波モジュールの平面透視図である。
[図4]図4は、実施の形態2に係る高周波モジュールの回路構成図である。
[図5]図5は、実施の形態2に係る高周波モジュールの断面構造図である。
[図6]図6は、特許文献1に記載された高周波モジュールの断面構造図である。

発明を実施するための形態

- [0027] 以下、本発明の実施の形態について、実施の形態およびその図面を用いて詳細に説明する。なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置および接続形態などは、一例であり、本発明を限定する主旨ではない。以下の実施の形態における構成要素のうち、独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。また、図面に示される構成要素の大きさまたは大きさの比は、必

ずしも厳密ではない。

[0028] (実施の形態1)

[1. 1 高周波モジュールの回路構成]

図1は、実施の形態1に係る高周波モジュール300の回路構成図である。同図に示された高周波モジュール300は、弾性表面波(Surface Acoustic Wave、以下SAWと記す)フィルタ300Aと、SAWフィルタ300Aに接続されたインダクタ131L、132L、141Lおよび142Lと、入力端子101と、出力端子102とで構成されている。

[0029] SAWフィルタ300Aは、ラダー型のバンドパスフィルタを構成しており、直列共振子111s、112sおよび113sと、並列共振子121pおよび122pとを備える。直列共振子111s～113sは、フィルタ入力端子101Aとフィルタ出力端子102Aとの間に互いに直列に接続されている。また、並列共振子121pおよび122pは、直列共振子111s～113sの各接続点とフィルタ基準端子103Aおよび104Aとの間に互いに並列に接続されている。

[0030] インダクタ131Lは、フィルタ基準端子103Aと接地端子との間に接続され、インダクタ132Lは、フィルタ基準端子104Aと接地端子との間に接続されている。インダクタ131Lおよび132Lは、それぞれ、SAWフィルタ300Aの容量成分とLC共振回路を構成することにより、SAWフィルタ300Aにおける通過帯域外に減衰極を生成する機能を有している。

[0031] インダクタ141Lは、入力端子101およびフィルタ入力端子101Aを接続する配線と接地との間に接続され、インダクタ142Lは、出力端子10およびフィルタ出力端子102Aを接続する配線と接地との間に接続されている。インダクタ141Lは、入力端子101に接続される周辺回路(例えばアンテナ回路)とSAWフィルタ300Aとのインピーダンス整合をとる機能を有し、インダクタ142Lは、出力端子102に接続される回路

(例えば増幅回路)とSAWフィルタ300Aとのインピーダンス整合をとる機能を有する。

[0032] なお、SAWフィルタ300Aの構造は、ラダー型でなくてもよく、その他縦結合型など共振子を有する構造であればよい。また、SAWフィルタ300Aに接続されるインダクタおよびキャパシタの接続態様も上記態様に限定されない。

[0033] [1. 2 高周波モジュールの構造]

図2は、実施の形態1に係る高周波モジュール300の断面構造図である。図2に示すように、高周波モジュール300は、モジュール基板30と、SAWフィルタ300Aとを備える。

[0034] SAWフィルタ300Aは、圧電基板31と、圧電基板31上に形成された電極パターン33とを含む。電極パターン33は、楕円形状を有するIDT電極32と、IDT電極32を接続する接続配線151とを含む。図1に示された各共振子は、IDT電極32および圧電基板31で構成されている。

[0035] 本実施の形態に係るSAWフィルタ300Aは、WLP構造を有しており、圧電基板31と、電極パターン33と、圧電基板31の表面上に電極パターン33を囲むように形成された支持部材34と、支持部材34上に形成されており支持部材34および圧電基板31と共に中空空間を構成するように電極パターン33を覆うカバー部材351とで構成されている。カバー部材351の圧電基板31に対向する面(裏面)には、接地されたシールド電極352が形成されている。カバー部材351とシールド電極352とは、カバー35を構成している。カバー部材351は、例えば、厚さが45 μ mのポリイミドフィルム、または、エポキシ、ウレタン、フェノール、ポリエステル、BCB及びPBOの少なくとも一つを含む材料から構成される。シールド電極352は、銅、アルミニウム、銀、または金などの導電性金属材料で構成され、カバー部材351の表面または裏面に、例えば、蒸着または印刷により形成される。

- [0036] 上記構成により、高周波モジュール300では、モジュール基板30の垂直方向（z軸方向）に、モジュール基板30、カバー部材351、圧電基板31が、この順で配置されている。
- [0037] 上記構成によれば、WLP型のSAWフィルタ300Aの電極パターン33とモジュール基板30に形成された内部配線パターンとの間に、シールド電極352が配置されるので、SAWフィルタ300Aと当該内部配線パターンとの不要な相互干渉を抑制できる。また、相互干渉抑制のためのシールド電極352をモジュール基板30に形成する必要がないので、モジュール基板30を省面積化できる。よって、高周波モジュール300を小型化することが可能となる。
- [0038] モジュール基板30は、複数の層が積層された多層基板であり、例えば、セラミックス多層基板およびPCB基板などが挙げられる。モジュール基板30の表面には、SAWフィルタ300Aのフィルタ基準端子104Aとして機能するバンプ361に接続された表面電極371、SAWフィルタ300Aのフィルタ出力端子102Aとして機能するバンプ362に接続された表面電極372、および、SAWフィルタ300Aの他のフィルタ基準端子（図示せず）として機能するバンプ363に接続された表面電極373が形成されている。
- [0039] 表面電極371は、モジュール基板30内に形成されたビア導体301および内部配線パターン302を介して接地電極303と接続されている。ビア導体301および内部配線パターン302は、積層型のコイルとして機能する第1内部配線パターンであり、図1におけるインダクタ132Lに相当する。つまり、第1内部配線パターンは、電極パターン33から引き出され、SAWフィルタ300Aの並列共振子122pおよび接地端子に接続されたインダクタ132Lである。
- [0040] モジュール基板30の裏面には、入力端子101（図示せず）および出力端子102が形成されている。出力端子102はビア導体304および内部配線パターン305を介して表面電極372と接続されている。ビア導体3

04 および内部配線パターン305は、積層型のコイルを形成しており、図1におけるインダクタ142Lに相当する。

[0041] 樹脂部材39は、モジュール基板30上に配置されたSAWフィルタ300Aを覆っている。樹脂部材39の材料として、例えば、熱硬化性のエポキシ樹脂などの樹脂が挙げられる。なお、エポキシ樹脂は、 SiO_2 などの無機フィラーを含有してもよい。

[0042] 図3は、実施の形態1に係る高周波モジュール300の平面透視図である。同図は、高周波モジュール300をモジュール基板30の底面から（z軸負方向から）見た透視図である。具体的には、同図には、モジュール基板30を透視した第1内部配線パターン（インダクタ132L）と、カバー35を透視したシールド電極352および電極パターン33とが表されている。

[0043] SAWフィルタ300Aにおいて、圧電基板31の表面（z軸負方向側の主面）には、図3に示されるような電極パターン33がレイアウトされている。電極パターン33は、直列共振子111s、112sおよび113s、ならびに、並列共振子121pおよび122pに相当するIDT電極32と、直列共振子111sおよび112sを接続する接続配線151と、直列共振子112sおよび113sを接続する接続配線152とを含む。電極パターン33の各構成要素は、高周波電流が流れることにより、インダクタンス成分またはキャパシタンス成分を有する場合がある。例えば、IDT電極32は、主としてキャパシタンス成分を有し、接続配線151および152は、主としてインダクタンス成分を有する。

[0044] ここで、モジュール基板30を平面視した場合に、シールド電極352は、電極パターン33の一部である接続配線151と重なるように形成されている。

[0045] インダクタ132Lは、上述したように、SAWフィルタ300Aの容量成分とLC共振回路を構成することにより、SAWフィルタ300Aの通過帯域外に減衰極を生成する。これに加えて、インダクタ132Lが、接続配線151と誘導性結合、容量性結合、または、誘導性結合および容量性結合

すると、通過帯域外の所定の周波数領域に生成された減衰極の減衰量が小さくなる、または、減衰極がシフトするなどの悪影響を及ぼす場合がある。

[0046] これに対して、本実施の形態に係る高周波モジュール300では、モジュール基板30を平面視した場合に、シールド電極352と接続配線151とが重なるように形成されているので、接続配線151と、モジュール基板30に形成された第1内部配線パターン（インダクタ132L）との誘導性結合（図1のC3）および容量性結合の少なくとも一方を抑制することが可能となる。よって、電極パターン33とモジュール基板30の内部配線パターンとの不要な相互干渉を、より効果的に抑制でき、SAWフィルタ300Aの特性劣化を抑制できる。

[0047] また、本実施の形態では、図3に示すように、モジュール基板30を平面視した場合に、第1内部配線パターン（インダクタ132L）および電極パターン33の重複領域（インダクタ132Lと接続配線151との重複領域）と、シールド電極352とが重なるように形成されている。

[0048] これにより、上記平面視における電極パターン33と第1内部配線パターンとの重複領域には、シールド電極352が介在するので、電極パターン33と、第1内部配線パターンとの不要な相互干渉を、高精度に抑制できる。

[0049] なお、誘導性結合および容量性結合の少なくとも一方を抑制する構成要素の組としては、インダクタ132Lおよび接続配線151の組以外に、インダクタ131Lおよび接続配線152の組（図1のC4）であってもよい。

[0050] また、第1内部配線パターンと電極パターン33との間で抑制される結合は、誘導性結合に限られず、容量性結合であってもよい。これより、上記結合が抑制される組は、例えば、第1内部配線パターンおよびIDT電極32の組であってもよい。さらには、第1内部配線パターンとの結合を抑制する電極パターン33の部分は、IDT電極32と接続配線とを複合した部分であってもよい。

[0051] なお、シールド電極352は、カバー部材351の圧電基板31に対向する面（裏面）の一部に形成されてもよいし、または、当該裏面全体に形成さ

れてもよい。また、シールド電極 352 は、カバー部材 351 のモジュール基板 30 に対向する面（表面）の一部に形成されてもよいし、または、当該表面全体に形成されてもよい。

[0052] なお、本実施の形態では、1つのSAWフィルタ300Aに接続された入出力端子間における構成要素同士の結合を抑制すべくシールド電極352が配置された構成を例示したが、これに限られない。本発明に係る高周波モジュールは、デュプレクサおよびデュアルフィルタに代表されるような、複数のSAWフィルタを有する構成であってもよい。この場合には、例えば、一方のSAWフィルタの電極パターンと、他方のSAWフィルタに接続された第1内部配線パターン（インダクタ）との結合を排除するようにシールド電極を配置することにより、複数のフィルタ間のアイソレーションを向上させることが可能となる。

[0053] （実施の形態2）

実施の形態1に係る高周波モジュールは、SAWフィルタの電極パターンと配線パターンとの結合を排除する構成を有するのに対して、実施の形態2に係る高周波モジュールは、実施の形態1の構成及びSAWフィルタの電極パターンと配線パターンとを積極的に結合させる構成を有する。以下、本実施の形態に係る高周波モジュールについて、実施の形態1に係る高周波モジュールと同じ点は説明を省略し、異なる点を中心に説明する。

[0054] [2. 1 高周波モジュールの回路構成]

図4は、実施の形態2に係る高周波モジュール500の回路構成図である。同図に示された高周波モジュール500は、SAWフィルタ500Aと、SAWフィルタ500Aに接続されたインダクタ131L、132L、141Lおよび142Lと、入力端子101と、出力端子102とで構成されている。

[0055] [2. 2 高周波モジュールの構造]

図5は、実施の形態2に係る高周波モジュール500の断面構造図である。図5に示すように、高周波モジュール500は、モジュール基板50と、

SAWフィルタ500Aと、樹脂部材59と、配線パターン582とを備える。

[0056] SAWフィルタ500Aは、圧電基板51と、圧電基板51上に形成された電極パターン53とを含む。電極パターン53は、楕円形状を有するIDT電極52と、IDT電極52を接続する接続配線151とを含む。図4に示された各共振子は、IDT電極52および圧電基板51で構成されている。

[0057] 本実施の形態に係るSAWフィルタ500Aは、WLP構造を有しており、圧電基板51と、電極パターン53と、支持部材54と、カバー部材551とで構成されている。カバー部材551の圧電基板51に対向する面（裏面）には、接地されたシールド電極552が形成されている。カバー部材551とシールド電極552とは、カバー55を構成している。この構成により、高周波モジュール500では、モジュール基板50の垂直方向（z軸方向）に、モジュール基板50、カバー部材551、圧電基板51、配線パターン582が、この順で配置されている。

[0058] 上記構成によれば、WLP型のSAWフィルタ500Aの電極パターン53とモジュール基板50に形成された内部配線パターンとの間に、シールド電極552が配置されるので、SAWフィルタ500Aと当該内部配線パターンとの不要な相互干渉を抑制できる。また、相互干渉抑制のためのシールド電極552をモジュール基板50に形成する必要がないので、モジュール基板50を省面積化できる。よって、高周波モジュール500を小型化することが可能となる。

[0059] モジュール基板50は、複数の層が積層された多層基板であり、例えば、セラミックス多層基板およびPCB基板などが挙げられる。モジュール基板50の表面には、SAWフィルタ500Aのフィルタ基準端子104Aとして機能するバンプ561に接続された表面電極571、SAWフィルタ500Aのフィルタ出力端子102Aとして機能するバンプ562に接続された表面電極572、および、SAWフィルタ500Aの他のフィルタ基準端子

(図示せず)として機能するバンプ563に接続された表面電極573が形成されている。

[0060] 表面電極571は、モジュール基板50内に形成されたビア導体501および内部配線パターン502を介して接地電極503と接続されている。ビア導体501および内部配線パターン502は、積層型のコイルとして機能する第1内部配線パターンであり、図4におけるインダクタ132Lに相当する。つまり、第1内部配線パターンは、電極パターン53に接続され、SAWフィルタ500Aの並列共振子122pおよび接地端子に接続されたインダクタ132Lである。

[0061] モジュール基板50の裏面には、入力端子101（図示せず）および出力端子102が形成されている。出力端子102はビア導体507および内部配線パターン506を介して表面電極572と接続されている。

[0062] 樹脂部材59は、モジュール基板50上に配置されたSAWフィルタ500Aを覆っている。

[0063] 配線パターン582は、電極パターン53に接続され、樹脂部材59の表面に形成されている。より具体的には、配線パターン582は、柱状導体581、内部配線パターン506（第2内部配線パターン）、表面電極572、および、バンプ562を経由して、電極パターン53と接続されている。さらに、配線パターン582は、柱状導体583、およびモジュール基板50のビア導体504（第3内部配線パターン）を介して接地電極505に接続されている。柱状導体581および583は、例えば、Cuピラーで構成されている。

[0064] ここで、配線パターン582は、インダクタンス成分を有し、例えば、図4のインダクタ142Lを構成している。つまり、配線パターン582は、SAWフィルタ500Aの出力端子102および接地端子に接続されたシャント型のインダクタ142Lである。

[0065] なお、配線パターン582は、樹脂部材59の表面に形成されていなくてもよく、樹脂部材59の内部に形成されていてもよい。

- [0066] また、図5に示すように、配線パターン582と電極パターン53との距離D1は、モジュール基板50と電極パターン53との距離D2よりも小さい。
- [0067] また、配線パターン582は、モジュール基板50を平面視した場合、SAWフィルタ500Aと重なるように配置されている。より具体的には、配線パターン582は、電極パターン53の一部と重なるように樹脂部材59に形成されている。ここで、配線パターン582は、ミアンダ形状部（折り返し形状部）を有していてもよい。このミアンダ形状部は、配線パターン582に高周波電流が流れることにより、インダクタとして機能する。このミアンダ形状部は、図4におけるインダクタ142Lに相当する。
- [0068] 本実施の形態では、配線パターン582のミアンダ形状部と、電極パターン53の接続配線151とが、樹脂部材59の天面から（z軸正方向から）見た場合に重なっている。
- [0069] 上記構成によれば、配線パターン582のミアンダ形状部と接続配線151とを、樹脂部材59のみを介した狭ギャップで誘導性結合（図4のC2）（、容量性結合、または誘導性結合および容量性結合）させることが可能となる。
- [0070] これにより、電極パターン53とモジュール基板50の内部配線パターンとを結合させる場合に比べて、省スペースで強い結合を確保できる。この強い結合により形成された通過帯域外の信号伝搬経路により、SAWフィルタ500Aの通過帯域外の減衰量を向上させることができる。よって、弾性表面波フィルタの通過帯域外の減衰特性を向上させつつ小型化が可能となる。
- [0071] さらに、モジュール基板50を平面視した場合に、シールド電極552は、電極パターン53の一部である接続配線151と重なるように形成されている。
- [0072] 第1内部配線パターン（インダクタ132L）は、SAWフィルタ500Aの容量成分とLC共振回路を構成することにより、SAWフィルタ500Aの通過帯域外に減衰極を生成する。これに加えて、インダクタ132Lが

、接続配線 151 と誘導性結合、容量性結合、または、誘導性結合および容量性結合すると、通過帯域外の所定の周波数領域に生成された減衰極の減衰量が小さくなる、または、減衰極がシフトするなどの悪影響を及ぼす場合がある。

[0073] これに対して、本実施の形態に係る高周波モジュール 500 では、モジュール基板 50 を平面視した場合に、シールド電極 552 と接続配線 151 とが重なるように形成されているので、接続配線 151 と、第 1 内部配線パターン（インダクタ 132L）との誘導性結合（図 4 の C3）および容量性結合の少なくとも一方を抑制することが可能となる。よって、電極パターン 53 とモジュール基板 50 の内部配線パターンとの不要な相互干渉を、より効果的に抑制でき、SAW フィルタ 500A の特性劣化を抑制できる。

[0074] また、本実施の形態では、モジュール基板 50 を平面視した場合に、第 1 内部配線パターン（インダクタ 132L）および電極パターン 53 の重複領域（インダクタ 132L と接続配線 151 との重複領域）と、シールド電極 552 とが重なるように形成されている。

[0075] これにより、上記平面視における電極パターン 53 と第 1 内部配線パターンとの重複領域には、シールド電極 552 が介在するので、電極パターン 53 と、第 1 内部配線パターンとの不要な相互干渉を、高精度に抑制できる。

[0076] なお、誘導性結合および容量性結合の少なくとも一方を発生させる構成要素の組としては、配線パターン 582 のミアンダ形状部および接続配線 151 の組以外に、配線パターン 582 のミアンダ形状部および接続配線 152 の組であってもよい。

[0077] また、誘導性結合および容量性結合の少なくとも一方を抑制する構成要素の組としては、インダクタ 132L および接続配線 151 の組以外に、インダクタ 131L および接続配線 152 の組であってもよい。

[0078] また、配線パターン 582 を流れる電流の向きと、配線パターン 582 と重なる電極パターン 53 の部分を流れる電流の向きとは、同じであることが好ましい。これにより、配線パターン 582 により生成される磁界と電極パ

ターン５３の部分により生成される磁界との結合を強くできる。よって、ＳＡＷフィルタ５００Ａの通過帯域外の減衰特性を、より向上させることが可能となる。

[0079] また、配線パターン５８２と電極パターン５３との結合は、誘導性結合に限られず、容量性結合であってもよい。これより、上記結合を発生する組は、例えば、配線パターン５８２およびＩＤＴ電極５２の組であってもよい。

[0080] また、第１内部配線パターンと電極パターン５３との間で抑制される結合は、誘導性結合に限られず、容量性結合であってもよい。これより、上記結合が抑制される組は、例えば、第１内部配線パターンおよびＩＤＴ電極５２の組であってもよい。

[0081] なお、シールド電極５５２は、カバー部材５５１の圧電基板５１に対向する面（裏面）全体に形成されてもよいし、または、当該裏面の一部に形成されてもよい。また、シールド電極５５２は、カバー部材５５１のモジュール基板５０に対向する面（表面）全体に形成されてもよいし、または、当該表面の一部に形成されてもよい。

[0082] （その他の実施の形態など）

以上、本発明の実施の形態に係る高周波モジュールについて、実施の形態１および２を挙げて説明したが、本発明の高周波モジュールは、上記実施の形態に限定されるものではない。上記実施の形態における任意の構成要素を組み合わせて実現される別の実施の形態や、上記実施の形態に対して本発明の主旨を逸脱しない範囲で当業者が思いつく各種変形を施して得られる変形例や、本開示の高周波モジュールを内蔵した各種機器も本発明に含まれる。

[0083] また、上記実施の形態に係る高周波モジュールにおいて、図面に開示された各回路素子および信号経路を接続する経路の間に別の高周波回路素子および配線などが挿入されていてもよい。

産業上の利用可能性

[0084] 本発明は、マルチバンド／マルチモード対応のフロントエンド部に配置される電力増幅モジュールとして、携帯電話などの通信機器に広く利用できる

。

符号の説明

[0085]	30、50	モジュール基板
	31、51	圧電基板
	32、52	IDT電極
	33、53	電極パターン
	34、54	支持部材
	35、55	カバー
	39、59	樹脂部材
	101	入力端子
	101A	フィルタ入力端子
	102	出力端子
	102A	フィルタ出力端子
	103A、104A	フィルタ基準端子
	111s、112s、113s	直列共振子
	121p、122p	並列共振子
	131L、132L、141L、142L、814、822	インダクタ
	151、152	接続配線
	300、500	高周波モジュール
	300A、500A	弾性表面波（SAW）フィルタ
	301、304、501、504、507	ビア導体
	302、305、502、506	内部配線パターン
	303、503、505	接地電極
	351、551	カバー部材
	352、552、821	シールド電極
	361、362、363、561、562、563、824	バンプ
	371、372、373、571、572、573	表面電極

5 8 1、5 8 3 柱状導体

5 8 2 配線パターン

8 0 0 回路モジュール

8 0 1 分波器

8 1 0 フィルタ基板

8 1 1 フィルタ部

8 1 2 接続電極

8 1 3 カバー層

8 2 0 積層基板

請求の範囲

- [請求項1] 内部配線パターンを有するモジュール基板と、
前記モジュール基板上に配置された弾性表面波フィルタとを備え、
前記弾性表面波フィルタは、
圧電基板と、
前記圧電基板上に形成された電極パターンと、
前記圧電基板の表面上に前記電極パターンを囲むように形成された支持部材と、
前記支持部材上に形成されており前記支持部材および前記圧電基板と共に中空空間を構成する前記電極パターンを覆うカバー部材とを有し、
前記モジュール基板の垂直方向に、前記モジュール基板、前記カバー部材、前記圧電基板の順に配置されており、
前記カバー部材の前記モジュール基板に対向する面または前記圧電基板に対向する面には、接地されたシールド電極が形成されている
高周波モジュール。
- [請求項2] 前記モジュール基板を平面視した場合に、前記シールド電極は、前記電極パターンの少なくとも一部と重なるように形成されている
請求項1に記載の高周波モジュール。
- [請求項3] 前記モジュール基板を平面視した場合に、前記モジュール基板の第1内部配線パターンおよび前記電極パターンの重複領域と重なるように、前記シールド電極が形成されている
請求項1または2に記載の高周波モジュール。
- [請求項4] 前記第1内部配線パターンは、前記電極パターンに接続し、前記弾性表面波フィルタの並列共振子および接地端子に接続されたインダクタであり、
前記シールド電極により、前記第1内部配線パターンと前記電極パターンとの誘導性結合、容量性結合、または、誘導性結合および容量

性結合が抑制されている

請求項 3 に記載の高周波モジュール。

[請求項5] 前記モジュール基板上に配置された弾性表面波フィルタを覆う樹脂部材と、

前記電極パターンに接続し、前記樹脂部材に形成された配線パターンとを備え、

前記電極パターンと前記配線パターンとは、誘導性結合または容量性結合している

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の高周波モジュール。

[請求項6] 前記モジュール基板を平面視した場合に、前記配線パターンは、前記電極パターンの一部と重なるように前記樹脂部材に形成されている

請求項 5 に記載の高周波モジュール。

[請求項7] 前記配線パターンと前記電極パターンとの距離は、前記モジュール基板と前記電極パターンとの距離よりも小さい

請求項 5 または 6 に記載の高周波モジュール。

[請求項8] 前記配線パターンは、前記弾性表面波フィルタの入出力端子および接地端子に接続されたシャント型のインダクタであり、

前記配線パターンと前記電極パターンとは、誘導性結合、容量性結合、または、誘導性結合および容量性結合している

請求項 5 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の高周波モジュール。

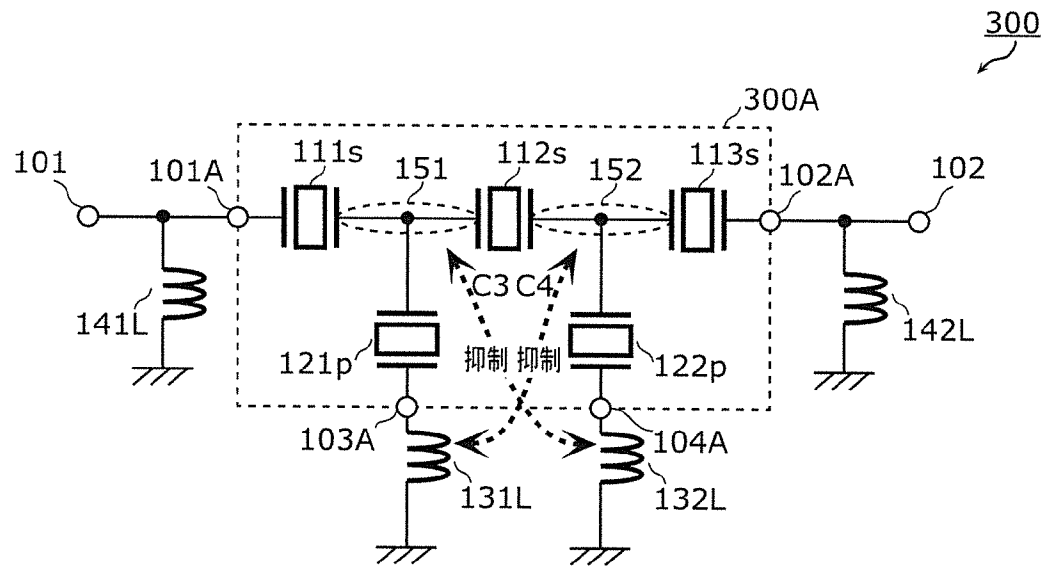
[請求項9] 前記電極パターンと前記配線パターンとは、前記モジュール基板の第 2 内部配線パターンおよび前記樹脂部材を貫通する第 1 柱状導体を介して接続され、

前記配線パターンと前記接地端子とは、前記樹脂部材を貫通する第 2 柱状導体および前記モジュール基板の第 3 内部配線パターンを介して接続されている

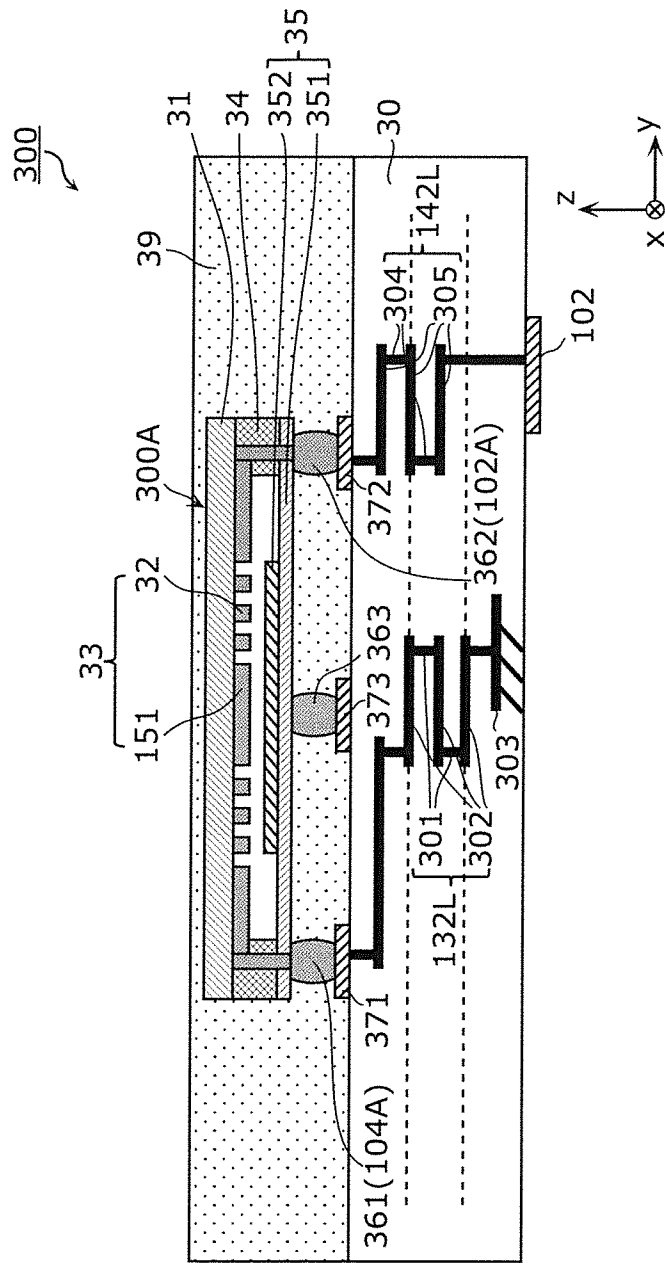
請求項 8 に記載の高周波モジュール。

[図1]

図1



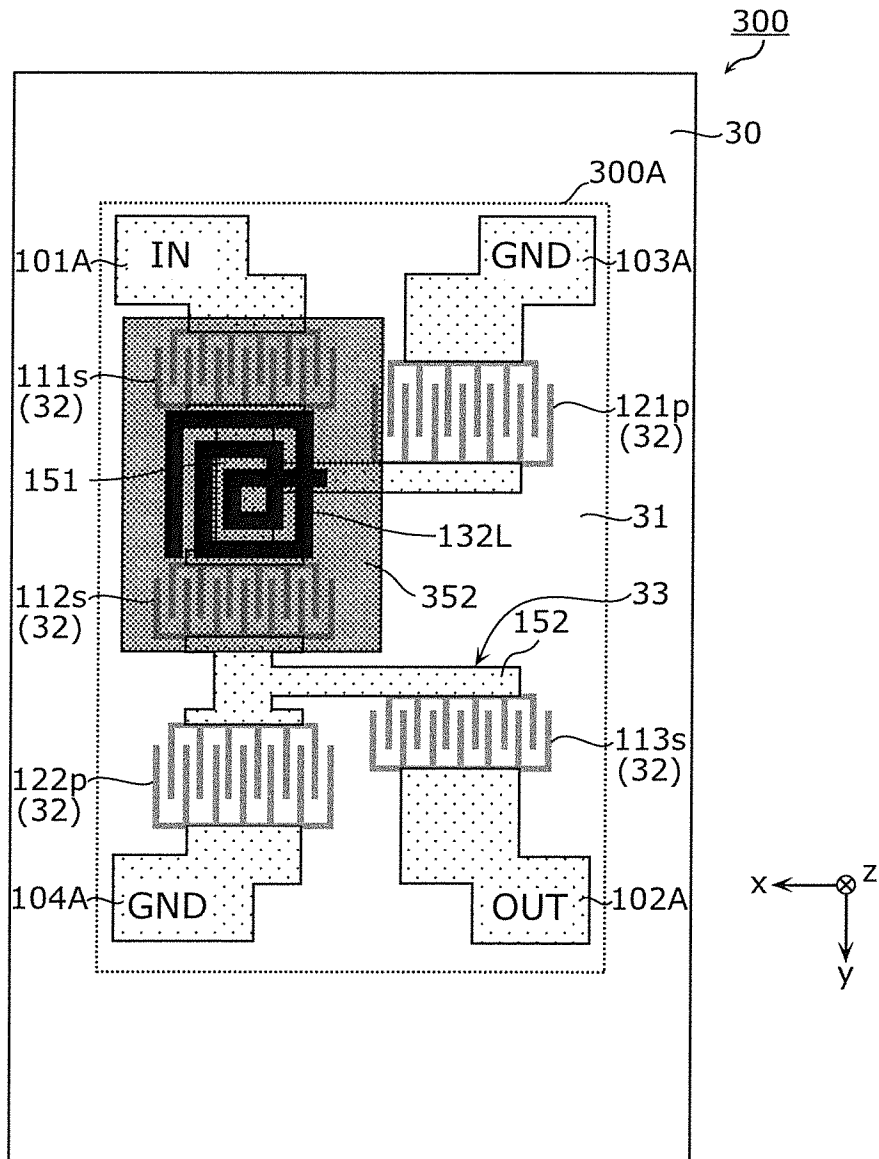
[図2]



[図2]

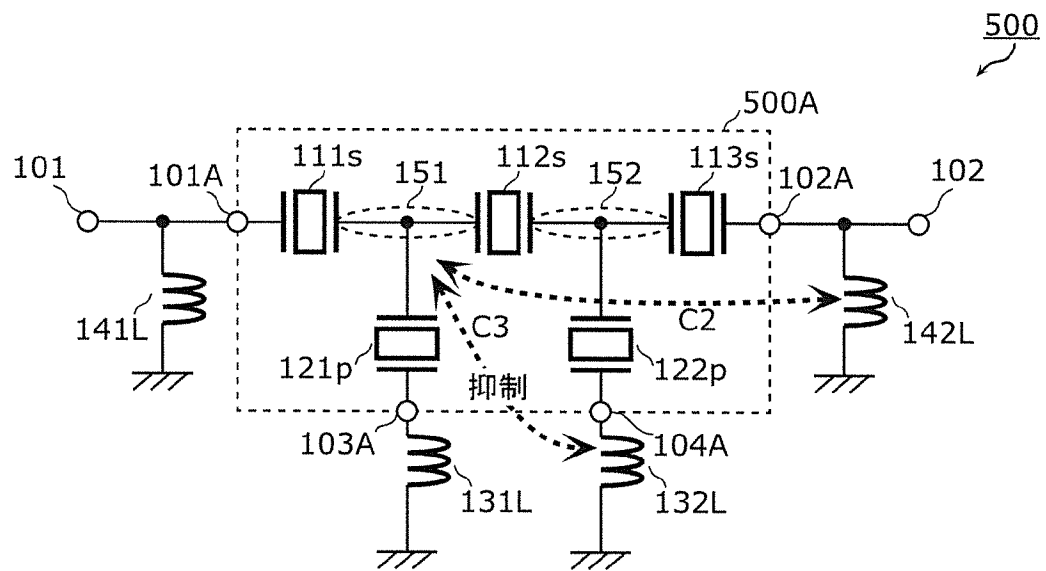
[図3]

図3

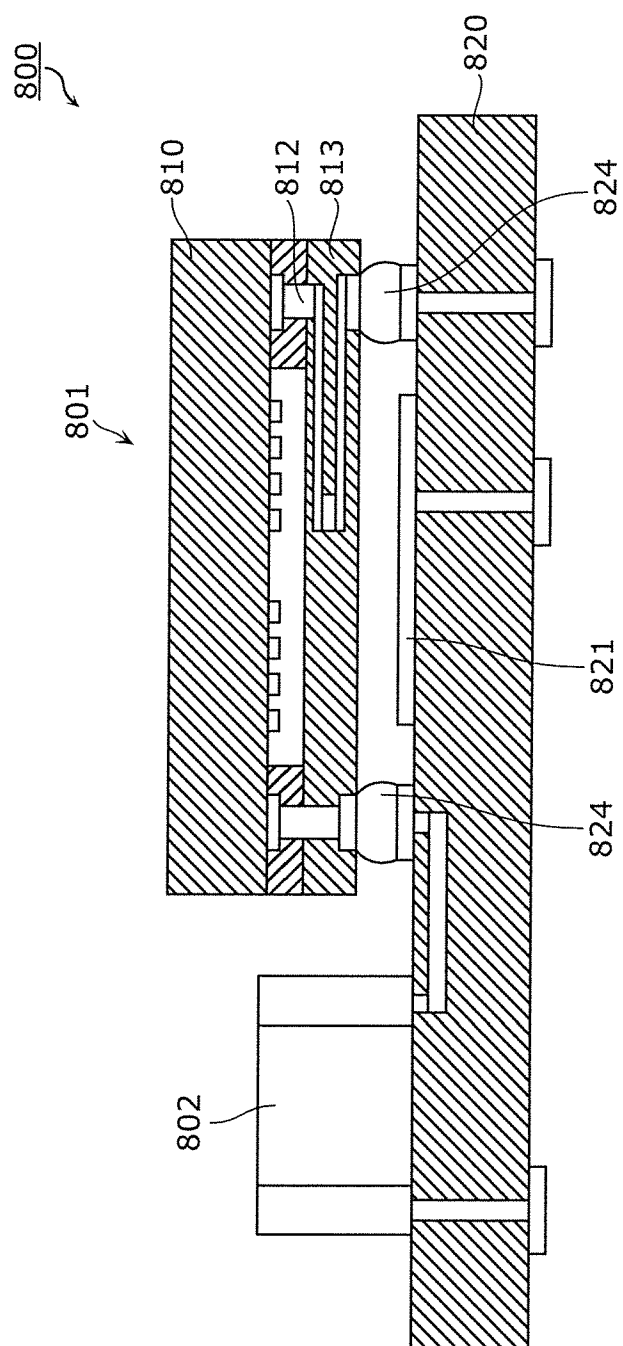


[図4]

図4



[図6]



6
X

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/088325

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H9/25(2006.01)i, H03H9/64(2006.01)i, H03H9/72(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)

H03H9/25, H03H9/64, H03H9/72

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.
Y A	WO 2009/057699 A1 (Kyocera Corp.), 07 May 2009 (07.05.2009), paragraphs [0018] to [0025]; fig. 1, 6 & US 2010/0225202 A1 paragraphs [0037] to [0044]; fig. 1, 6 & CN 101803189 A	1-3 4-9
Y A	JP 2003-198325 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 11 July 2003 (11.07.2003), fig. 1, 9 to 20 & US 2003/0090338 A1 fig. 1, 9 to 20 & KR 10-2003-0033113 A & CN 1437423 A	1-3 4-9

☐ 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
03 March 2017 (03.03.17)

Date of mailing of the international search report
14 March 2017 (14.03.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H03H9/25(2006.01)i, H03H9/64(2006.01)i, H03H9/72(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. H03H9/25, H03H9/64, H03H9/72

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
Y A	WO 2009/057699 A1（京セラ株式会社）2009.05.07, [0018]-[0025], 図1, 図6 & US 2010/0225202 A1, [0037]-[0044], 図1, 図6 & CN 101803189 A	1-3 4-9
Y A	JP 2003-198325 A（株式会社村田製作所）2003.07.11, 図1, 9-20 & US 2003/0090338 A1, 図1, 9-20 & KR 10-2003-0033113 A & CN 1437423 A	1-3 4-9

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

03.03.2017

国際調査報告の発送日

14.03.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

橋本 和志

5W

4183

電話番号 03-3581-1101 内線 3576