

(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
2012 年 12 月 27 日(27.12.2012)



(10) 国際公開番号

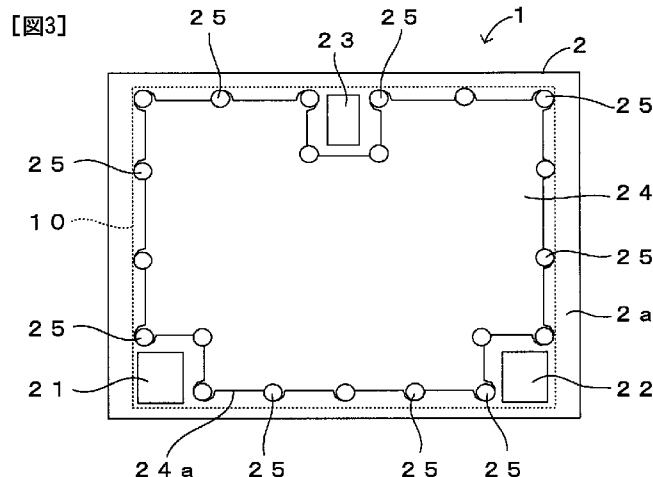
WO 2012/176401 A1

- (51) 国際特許分類:
H03H 7/46 (2006.01) *H04B 1/40* (2006.01)
H03H 9/72 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/003842
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 13 日(13.06.2012)
- (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 2011-136992 2011 年 6 月 21 日(21.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 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 1 0 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 北嶋 宏通 (KITAJIMA, Hiromichi) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 0 番 1 号株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 梁瀬 右司, 外(YANASE, Yuji et al.); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 5 丁目 1 番 1 9 号高木ビル 4 階 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: CIRCUIT MODULE

(54) 発明の名称: 回路モジュール



(57) Abstract: Provided is a technology wherein it is possible to improve the isolation properties between a plurality of signal electrodes disposed on a substrate for mounting. Even when a transmission signal outputted to the transmission element (13) of a branching filter (10) from the transmission electrode (21) of a substrate (2) for mounting leaks to a ground electrode (24), the transmission signal leaked to the ground electrode (24) will mainly transmit through the edge (24a) of the ground electrode (24). Therefore, the transmission signal leaked to the ground electrode (24) flows to a plurality of via conductors (25) disposed such that the edge surfaces thereof overlap with the edge (24a) of the ground electrode (24) when viewed from above. Thus, the transmission signal outputted from the transmission electrode (21) and leaked to the ground electrode (24) is prevented from flowing to the side of the reception electrode (22) via the edge (24a) of the ground electrode (24). As a result, it is possible to improve the isolation properties between the transmission electrode (21) and the reception electrode (22) disposed on the substrate (2) for mounting on which the branching filter (10) is mounted.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/176401 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

実装用基板に設けられた複数の信号用電極間のアイソレーション特性の向上を図ることができる技術を提供する。実装用基板 2 の送信電極 2 1 から分波器 1 0 の送信端子 1 3 に出力された送信信号が接地電極 2 4 に漏洩しても、接地電極 2 4 に漏洩した送信信号は主に当該接地電極 2 4 の端縁 2 4 a を伝って伝達するので、接地電極 2 4 に漏洩した送信信号は、当該接地電極 2 4 の端縁 2 4 a にその端面が上面視において重なるように配置された複数のビア導体 2 5 に流れ込む。したがって、送信電極 2 1 から出力されて接地電極 2 4 に漏洩した送信信号が、当該接地電極 2 4 の端縁 2 4 a を伝って受信電極 2 2 側へ回り込むのが防止されるので、分波器 1 0 が搭載される実装用基板 2 に設けられた送信電極 2 1 および受信電極 2 2 間のアイソレーション特性の向上を図ることができる。

明 細 書

発明の名称：回路モジュール

技術分野

[0001] 本発明は、複数の信号用電極と、上面視において各信号用電極の間に配置された接地電極と、接地電極に接続される複数のビア導体とが設けられた実装用基板を備える回路モジュールに関する。

背景技術

[0002] 近年、G S M (Global System for Mobile Communications) 規格やC D M A (Code Division Multiple Access) 規格などの複数の通信規格による通信をサポートする携帯電話や携帯情報端末などの通信携帯端末が急速に普及しており、これらの通信携帯端末では、共通のアンテナを用いて異なる周波数帯域の信号の送受信が行われる。したがって、周波数の異なる送信信号および受信信号を分波する分波器（デュプレクサ）を備えるアンテナスイッチなどのフロントエンドモジュール（回路モジュール）の更なる高性能化および小型化の要求が高まっている。

[0003] 例えば、図9に示すように、信号の通過帯域が異なる第1および第2のフィルタ部503、505が、各フィルタ部503、505の特性が劣化しないように近接配置されることにより小型化および高性能化が図られた分波器500が、回路モジュールが備える実装用基板に搭載されることで、回路モジュールの小型化および高性能化が図られている。図9に示す従来の分波器500は、プリント基板、L T C C、アルミナ系基板、ガラス基板、複合材料基板など、樹脂やセラミック、ポリマー材料から成るベース基板501の実装面に、S A W（表面弾性波）フィルタ素子502を含む第1のフィルタ部503と、S A Wフィルタ素子504を含む第2のフィルタ部505とを有し、第1および第2のフィルタ部503、505には、それぞれ、S A Wフィルタ素子502、504の電気的特性を補完する周辺回路素子として、チップインダクタ506およびチップコンデンサ507などの受動素子が設

けられている。

[0004] そして、インダクタ素子相互の電磁的な干渉を抑制し、各フィルタ部503, 505間での信号の干渉を防止するために、第1のフィルタ部503と第2のフィルタ部505との境界部508に配置されて隣り合うチップインダクタ506は、磁束の向きが互いにほぼ直交するようにベース基板501上に配置されている。このように構成すれば、各フィルタ部503, 505が近接配置されても、第1および第2のフィルタ部503, 505間での信号の干渉が防止され、各フィルタ部503, 505の特性変化が低減される。

[0005] このように小型化および高性能化が図られた従来の分波器500が実装用基板に搭載されて、分波器500の第1および第2のフィルタ部503, 505が、それぞれ送信フィルタおよび受信フィルタとして利用されることで、アンテナスイッチなどの回路モジュールが形成される。

[0006] また、分波器500は、実装用基板側から送信信号を送信フィルタに入力するための送信端子と、受信フィルタから実装用基板側に受信信号を出力するための受信端子と、送信フィルタの出力側および受信フィルタの入力側に接続されるアンテナ端子（共通端子）と、接地端子とを有しており、実装用基板には、分波器500の送信端子および受信端子にそれぞれ接続される送信電極および受信電極が設けられている。そして、実装用基板の送信電極から分波器500が備える送信フィルタに送信端子を介して送信信号が出力され、送信フィルタに入力された送信信号は、所定のフィルタ処理が施されて分波器500のアンテナ端子から出力される。また、アンテナ端子から分波器500が備える受信フィルタに受信信号が入力され、受信フィルタに入力された受信信号は、所定のフィルタ処理が施されて分波器500の受信端子から受信電極を介して実装用基板側に出力される。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2006-279604号公報（段落0022～0025、

図1など)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] ところで、送信フィルタに送信信号を入力するために、実装用基板の送信電極から分波器500の送信端子に出力された送信信号が、実装用基板に設けられた受信信号入力用の受信電極側に漏洩し、アンテナ端子から入力されて受信フィルタを介して受信端子から実装用基板の受信電極に出力される受信信号に干渉するおそれがある。したがって、一般的に、実装用基板の送信電極から分波器500の送信端子に出力された送信信号が、アンテナ端子から入力されて受信フィルタを介して分波器500の受信端子から実装用基板の受信電極に出力される受信信号に干渉するのを防止するため、実装用基板には、送信電極と受信電極との間に、分波器500の接地端子と接続される接地電極が設けられている。

[0009] ところが、近年、通信携帯端末の小型化が急速に進み、通信携帯端末に搭載される回路モジュールおよび回路モジュールに搭載される分波器500の更なる小型化が要求されている。しかしながら、分波器500をさらに小型化すると、分波器500に設けられる、送信フィルタへの入力用の送信端子と受信フィルタからの出力用の受信端子との間隔が非常に狭くなるため、分波器500が搭載される実装用基板に設けられる送信電極と受信電極との間に、分波器500の接地端子と接続される接地電極が設けられても、実装用基板の送信電極から分波器500の送信端子に出力された送信信号が接地電極に漏洩し、接地電極に漏洩した送信信号が接地電極の縁部を伝って受信電極側に回り込んで、受信フィルタを介して分波器500の受信端子から実装用基板の受信電極に出力される受信信号に干渉するおそれがあり、分波器500の小型化の妨げとなっていた。

[0010] この発明は、上記した課題に鑑みてなされたものであり、実装用基板に設けられた複数の信号用電極間のアイソレーション特性の向上を図ることがのできる技術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

- [0011] 上記した目的を達成するために、本発明の回路モジュールは、複数の信号用電極と、上面視において前記各信号用電極の間に絶縁されるように配置された接地電極と、前記接地電極に接続される複数のビア導体とが設けられた実装用基板を備え、前記各ビア導体は、上面視において、少なくともその端面の一部に前記接地電極の端縁が重なるように配置されることを特徴としている（請求項1）。
- [0012] また、前記接地電極の端縁が屈曲部分を有しているとよい（請求項2）。このような構造にすることにより、実装用基板に設けられた複数の信号用電極の間に最適な形状で接地電極を形成することができるため実用的である。
- [0013] また、前記接地電極の端縁の屈曲部分に配置される前記ビア導体の端面の一部形状が、該屈曲部分の一部と同形状に形成されるとよい（請求項3）。このような構造にすることにより、信号用電極から接地電極に漏洩した信号が、当該接地電極の端縁を伝って他の信号用電極に回り込むことがさらに効率よく防止されるので、実装用基板に設けられた複数の信号用電極間のアイソレーション特性をより一層向上することができる。
- [0014] また、前記接地電極の端縁の屈曲部分が円弧状に形成されるとよい（請求項4）。このような構造にすることにより、複数の信号用電極のいずれかから接地電極に漏洩した信号が当該接地電極の端縁の屈曲部分に集中するのを緩和することができる。
- [0015] また、前記接地電極の端縁の屈曲部分に配置される前記ビア導体の径は、該屈曲部分以外に配置される他の前記ビア導体の径よりも大きく形成されるのが望ましい（請求項5）。このような構造にすることにより、信号用電極から接地電極に漏洩して該屈曲部分に集中した信号が、該屈曲部分に配置されたビア導体に効率よく流れ込むことにより、接地電極に漏洩した信号の、当該接地電極の端縁を伝った他の信号用電極への回り込みがさらに効率よく防止されるため、実装用基板に設けられた複数の信号用電極間のアイソレーション特性をより一層向上することができる。

[0016] また、前記接地電極には、当該接地電極の端縁を除く位置にさらに複数のビア導体が配置されており、当該接地電極の端縁にその端面が重なるように配置される前記各ビア導体の径は、当該接地電極の端縁を除く位置に配置される前記各ビア導体の径よりも大きく形成されるのが望ましい（請求項6）。このような構造にすることにより、複数の信号用電極のいずれかから接地電極に漏洩した信号が大径の導体ビアに流れ込み易くなり、当該接地電極の端縁を伝って他の信号用電極に回り込むのを防止することができる。

[0017] また、前記実装用基板には、通過帯域が異なる送信フィルタおよび受信フィルタを有する分波器が実装されており、前記分波器は、前記送信フィルタへの入力用の送信端子と、前記受信フィルタからの出力用の受信端子と、接地端子とを有し、前記実装用基板には、前記送信端子と接続される送信電極および前記受信端子と接続される受信電極が前記信号用電極として設けられ、上面視において前記送信電極および前記受信電極の間に配置されて前記接地端子と接続される前記接地電極が設けられていることを特徴としている（請求項7）。このような構造にすることにより、送信電極から出力されて接地電極に漏洩した送信信号が、当該接地電極の端縁を伝って受信電極側へ回り込むことが防止されるので、分波器が搭載される実装用基板に設けられた送信電極および受信電極間のアイソレーション特性の向上を図ることができる。

[0018] また、前記接地電極は、前記実装用基板に層状に設けられており、前記各層の接地電極が電氣的に接続されることを特徴としている（請求項8）。このような構造にすることにより、接地電極に漏洩した送信信号が、当該接地電極の縁部を伝って他の信号用電極に回り込むのがさらに効率よく防止されて、実装用基板に設けられた複数の信号用電極間のアイソレーション特性をより一層向上することができる。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、複数の信号用電極のいずれかから接地電極に漏洩した信号が、当該接地電極の端縁を伝って他の信号用電極に回り込むことが防止さ

れるので、実装用基板に設けられた複数の信号用電極間のアイソレーション特性の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の回路モジュールの第1実施形態を示す図である。

[図2]図1の回路モジュールの内部構成を示すブロック図である。

[図3]図1の回路モジュールの実装用基板の電極形状の一例を示す平面図である。

[図4]図3の実装用基板におけるアイソレーション特性の一例を示す図である。

[図5]本発明の回路モジュールの第2実施形態における実装用基板の電極形状の一例を示す平面図である。

[図6]図4の実装用基板におけるアイソレーション特性の一例を示す図である。

[図7]本発明の回路モジュールの第3実施形態における実装用基板の電極形状の一例を示す平面図である。

[図8]本発明の回路モジュールの第4実施形態における実装用基板の電極形状の一例を示す平面図である。

[図9]従来の分波器の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] <第1実施形態>

本発明の分波器（デュプレクサ）を備える回路モジュールの第1実施形態について、図1～図4を参照して説明する。図1は本発明の回路モジュールの第1実施形態を示す図である。図2は図1の回路モジュールの内部構成を示すブロック図である。図3は図1の回路モジュールの実装用基板の電極形状の一例を示す平面図である。図4は図3の実装用基板におけるアイソレーション特性の一例を示す図である。

[0022] （回路モジュール）

図1に示す回路モジュール1は、携帯電話や携帯情報端末などの携帯通信

端末が備えるマザー基板MBに搭載されるものであり、この実施形態では、実装用基板2と、分波器10と、スイッチICやフィルタ、抵抗、コンデンサ、コイルなどの各種の部品3とを備え、高周波アンテナスイッチモジュールとして形成されている。また、分波器10および部品3は、実装用基板2の実装面2aに設けられた電極に実装されて、実装用基板2に設けられた内部配線パターン5を介して実装用基板2の裏面に形成された複数の実装用電極6に電氣的に接続される。そして、回路モジュール1がマザー基板MBに実装されることにより、マザー基板MBが備えるアンテナラインANTやグラウンドラインGND、送信信号ラインTx、受信信号ラインRxなどの各種信号ラインおよび電源ラインと回路モジュール1とが接続されて、マザー基板MBと回路モジュール1との間で送受信信号の入出力が行われる。

[0023] 実装用基板2は、この実施形態では、セラミックグリーンシートにより形成された複数の誘電体層が積層されて焼成されることで一体的にセラミック積層体として形成されており、各誘電体層に、ビア導体および電極パターンが適宜形成されることで内部配線パターン5が形成されている。

[0024] すなわち、各誘電体層を形成するセラミックグリーンシートは、アルミナおよびガラスなどの混合粉末が有機バインダおよび溶剤などと一緒に混合されたスラリーが成膜装置によりシート化されたものであり、約1000℃前後の温度で、所謂、低温焼成できるように形成されている。そして、所定形状に切り取られたセラミックグリーンシートに、レーザー加工などによりビアホールが形成され、形成されたビアホールにAgやCuなどを含む導体ペーストが充填されたり、ビアフィルめっきが施されることにより層間接続用のビア導体が形成され、導体ペーストによる印刷により種々の電極パターンが形成されて、各誘電体層が形成される。

[0025] なお、内部配線パターン5は、回路モジュール1に実装される分波器10および各種部品3と、実装用電極6とを相互に電氣的に接続するための電極パターンおよびビア導体が、各誘電体層に設けられることで形成される。このとき、内部配線パターン5を形成する電極パターンおよびビア導体により

コンデンサやコイルなどの回路素子を形成したり、電極パターンおよびビア導体によるコンデンサやコイルなどの回路素子によりフィルタ回路や整合回路などを形成してもよい。

[0026] (分波器)

分波器 10 は、周波数の異なる送信信号と受信信号とを分離するために用いられるものであり、図 2 に示すように、分波器 10 は、高周波信号の通過帯域が異なる送信フィルタ 11 および受信フィルタ 12 を備えている。送信フィルタ 11 および受信フィルタ 12 は、それぞれ SAW（表面弾性波）フィルタ素子により形成されている。

[0027] また、分波器 10 は、送信フィルタ 11 への入力用の送信端子 13 と、受信フィルタ 12 からの出力用の受信端子 14 と、送信フィルタ 11 の出力側および受信フィルタ 12 の入力側に接続される共通端子 15（アンテナ端子）と、接地端子 16 とを有し、実装用基板 2 に設けられた送信電極 21、受信電極 22、共通電極 23 および接地電極 24 とそれぞれ接続される。

[0028] なお、この実施形態では、分波器 10 が備える送信フィルタ 11 および受信フィルタ 12 は SAW フィルタ素子により形成されているが、SAW フィルタ素子の他に、複数の共振器およびコイルなどが接続されて送信フィルタ 11 および受信フィルタ 12 が形成されていてもよく、周波数の異なる送信信号と受信信号とを確実に分波することができれば、送信フィルタ 11 および受信フィルタ 12 はどのようなものであってもよい。また、分波器 10 は、送信フィルタ 11 および受信フィルタ 12 を備える一般的なものを採用すればよく、その構成および動作は周知のものであるため、分波器 10 の構成および動作の詳細な説明は省略する。

[0029] (実装用基板の電極形状)

次に、図 3 を参照して、実装用基板 2 に設けられた送信電極 21、受信電極 22、共通電極 23 および接地電極 24 の電極形状の一例について説明する。

[0030] この実施形態では、実装用基板 2 を形成する複数の誘電体層の所定の内層

面に、送信電極 2 1（信号用电極）と、受信電極 2 2（信号用电極）と、共通電極 2 3（信号用电極）とが、矩形のランド状に設けられている。また、接地電極 2 4 は、例えば実装面 2 a が設けられた誘電体層の 1 つ下層の誘電体層の表面に設けられていてもよく、接地電極 2 4 は、上面視において送信電極 2 1 および受信電極 2 2 の間に配置されている。

[0031] なお、図 3 の電極構成は、分波器 1 0 の直下付近における電極配置を部分的に抜き出して記載したものであり、この電極周囲に他の配線電極があっても構わない。

[0032] また、この実施形態では、接地電極 2 4 は、矩形の 3 箇所それぞれ矩形状の切欠きが設けられた形状を成し、送信電極 2 1、受信電極 2 2 および共通電極 2 3 は、上面視において、接地電極 2 4 に設けられた 3 つの矩形状の切欠きにそれぞれ配置されている。

[0033] また、実装用基板 2 には、接地電極 2 4 に接続される複数のビア導体 2 5 が設けられており、各ビア導体 2 5 は、上面視において、少なくとも接地電極 2 4 に接続される側の端面の一部に接地電極 2 4 の端縁 2 4 a が重なるように配置される。すなわち、この実施形態では、接地電極 2 4 のビア導体 2 5 が接続される端縁 2 4 a 位置には、上面視において、端縁 2 4 a から舌状に延伸されたランド状の接続部が形成されており、各ビア導体 2 5 は、ランド状の接続部にその端面が端縁 2 4 a に重なるように接続される。

[0034] そして、接地電極 2 4 は、内部配線パターン 5 の複数のビア導体 2 5 が接続されることにより、マザー基板 MB のグラウンドライン GND と接続される実装用电極 6 と接続される。この実施形態では、上面視において、接地電極 2 4 の端縁 2 4 a に沿ってほぼ等間隔に複数のビア導体 2 5 が接続されている。

[0035] なお、送信電極 2 1 から分波器 1 0 の送信端子 1 3 に出力された送信信号が、接地電極 2 4 を介して受信電極 2 2 側に回り込まないようにするには、特に、上面視において、接地電極 2 4 の送信電極 2 1 に近接する縁部（端縁 2 4 a）にビア導体 2 5 の端面が接続されているとよく、さらに、上面視に

において、接地電極 2 4 の送信電極 2 1 に近接する縁部から受信電極 2 2 に近接する縁部まで、接地電極 2 4 の縁部に沿って複数のビア導体 2 5 の端面が接続されているとよい。

[0036] なお、図 3 では、説明が容易となるように、送信電極 2 1、受信電極 2 2、共通電極 2 3 および接地電極 2 4、並びに、接地電極 2 4 に接続されたビア導体 2 5 のみが図示されており、その他の電極およびビア導体は図示省略されている。また、図 3 では、実装用基板 2 の内部に設けられた接地電極 2 4 およびビア導体 2 5 も実線で示されており、同図中の点線は、分波器 1 0 の実装面 2 a への実装位置を示す。また、分波器 1 0 の接地端子 1 6 は、実装面 2 a に設けられた実装用の電極と、この電極に接続されるビア導体とを介して接地電極 2 4 と接続される（図示省略）。なお、後の説明で用いられる図 5、7、8 においても図 3 と同様に図示されているため、以下ではその説明は省略する。

[0037] （製造方法）

次に、図 1 の回路モジュール 1 の製造方法の一例についてその概略を説明する。

[0038] まず、所定形状に形成されたセラミックグリーンシートに、レーザーなどでビアホールを形成し、内部に導体ペーストを充填したり、ビアフィルめっきを施すことにより層間接続用のビア導体 2 5 が形成され、送信電極 2 1、受信電極 2 2、共通電極 2 3 および接地電極 2 4 などの電極パターンが導体ペーストにより印刷されて、実装用基板 2 を構成する各誘電体層を形成するためのセラミックグリーンシートが準備される。なお、それぞれのセラミックグリーンシートには、一度に大量の実装用基板 2 を形成できるように、ビア導体 2 5 や、送信電極 2 1、受信電極 2 2、共通電極 2 3 および接地電極 2 4 などの電極パターンが複数設けられている。

[0039] 次に、各誘電体層が積層されて積層体が形成される。そして、焼成後に個々の実装用基板 2 に分割するための溝が、各実装用基板 2 の領域を囲むように形成される。続いて、積層体が加圧されながら低温焼成されることにより

実装用基板 2 の集合体が形成される。

[0040] 次に、個々の実装用基板 2 に分割される前に、実装用基板 2 の集合体の実装面 2 a に分波器 1 0 および部品 3 が実装され、分波器 1 0 および部品 3 が実装された実装用基板 2 の集合体の実装面 2 a にモールド樹脂が充填されて、これが加熱硬化されることによりモールド層（図示省略）が各実装用基板 2 に設けられて回路モジュール 1 の集合体が形成される。そして、回路モジュール 1 の集合体は個々に分割されて、回路モジュール 1 が完成する。

[0041] このように形成された回路モジュール 1 では、マザー基板 MB の送信信号ライン T x から、実装用電極 6 および内部配線パターン 5 を介して分波器 1 0 の送信端子 1 3 に出力された送信信号は、送信フィルタ 1 1 に入力されて所定のフィルタ処理が施されて、共通端子 1 5 から実装用基板 2 側に出力され、内部配線パターン 5（整合回路）および実装用電極 6 を介してマザー基板 MB のアンテナライン A N T に出力される。また、マザー基板 MB のアンテナライン A N T から、実装用電極 6 および内部配線パターン 5（整合回路）を介して分波器 1 0 の共通端子 1 5 に入力された受信信号は、受信フィルタ 1 2 に入力されて所定のフィルタ処理が施されて、受信端子 1 4 から実装用基板 2 側に出力され、内部配線パターン 5 および実装用電極 6 を介してマザー基板 MB の受信信号ライン R x に出力される。

[0042] なお、内部配線パターン 5 が設けられた実装用基板 2、分波器 1 0、部品 3 およびモールド層を備える回路モジュール 1 は、上記した製造方法に限らず、周知の一般的な製造方法により形成すればよく、実装用基板 2 は、樹脂やセラミック、ポリマー材料などを用いた、プリント基板、L T C C、アルミナ系基板、ガラス基板、複合材料基板、単層基板、多層基板などで形成することができ、回路モジュール 1 の使用目的に応じて、適宜最適な材質を選択して実装用基板 2 を形成すればよい。

[0043] また、この実施形態では、内部配線パターン 5 により整合回路を形成したが、実装用基板 2 の実装面 2 a に実装されるチップコイルなどの部品 3 により整合回路を形成してもよい。

[0044] (アイソレーション特性)

次に、図4を参照して、図3に示す接地電極24が実装用基板2に設けられた回路モジュール1の、送信電極21と受信電極22との間のアイソレーション特性について説明する。

[0045] 図4は、図3の実装用基板2を備える回路モジュール1のアイソレーション特性の一例を示す図であって、縦軸がゲイン(dB)、横軸が周波数(GHz)を示し、送信電極21から各周波数の高周波信号を分波器10の送信端子13に出力したときに、受信電極22において観測される信号の大きさを示している。また、同図中の曲線Aは、上面視において、接地電極24の端縁24aにその端面が重ならないように複数のビア導体25が接地電極24に配置された従来の構成によるアイソレーション特性を示す。また、同図中の曲線Bは、上記した図3に示す構成によるアイソレーション特性を示す。

[0046] また、図4中の矢印T b fで示す周波数帯域は、送信フィルタ11の高周波信号の通過帯域を示し、同図中の矢印R b fで示す周波数帯域は、受信フィルタ12の高周波信号の通過帯域を示す。したがって、理論上、送信電極21から分波器10の送信端子13に出力した高周波信号のうち、矢印T b f, R b fで示される周波数帯域の高周波信号は、接地電極24を介して直接受信電極22に回り込むことがなければ、受信電極22において観測されるおそれがないため、分波器10に入出力される送信信号および受信信号が互いに干渉しないためには、当該周波数帯域の高周波信号が受信電極22において観測されない(ゲインが低い)ことが要求される。

[0047] 図4に示すように、受信電極22において観測される矢印T b f, R b fで示される周波数帯域の高周波信号のゲインは、曲線Aで示される従来の構成によるゲインよりも、曲線Bで示される図3の構成によるゲインの方が低くなっている。したがって、図3に示す実装用基板2を備える回路モジュール1のアイソレーション特性は、従来の構成におけるアイソレーション特性よりも向上している。

[0048] 以上のように、この実施形態によれば、分波器 10 は、送信フィルタ 11 への入力用の送信端子 13 と、受信フィルタ 12 からの出力用の受信端子 14 と、接地端子 16 とを有し、分波器 10 が実装される実装用基板 2 には、分波器 10 の送信端子 13 と接続される送信電極 21 および分波器 10 の受信端子 14 と接続される受信電極 22 が信号用電極として設けられ、分波器 10 の接地端子 16 と接続される接地電極 24 が上面視において送信電極 21 および受信電極 22 の間に配置されて設けられているが、当該接地電極 24 には、上面視において、当該接地電極 24 の端縁 24a にその端面が重なるように複数のビア導体 25 が配置されている。

[0049] そのため、実装用基板 2 の送信電極 21 から分波器 10 の送信端子 13 に出力された送信信号が接地電極 24 に漏洩しても、接地電極 24 に漏洩した送信信号は主に当該接地電極 24 の端縁 24a を伝って伝達するので、接地電極 24 に漏洩した送信信号は、当該接地電極 24 の端縁 24a にその端面が上面視において重なるように配置された複数のビア導体 25 に流れ込みやすくなる。したがって、送信電極 21 から出力されて接地電極 24 に漏洩した送信信号が、当該接地電極 24 の端縁 24a を伝って受信電極 22 側へ回り込むことが防止されるので、分波器 10 が搭載される実装用基板 2 に設けられた送信電極 21 および受信電極 22 間のアイソレーション特性の向上を図ることができる。

[0050] また、接地電極 24 の端縁 24a が屈曲部分、すなわち、端縁 24a に折り曲げ形状が設けられて形成されているので、実装用基板 2 に設けられた複数の信号用電極（送信電極 21、受信電極 22、共通電極 23）の間に最適な形状で接地電極 24 を形成することができるため実用的である。

[0051] また、従来の構成では、送信電極 21 および受信電極 22 間のアイソレーション特性を向上するために、上面視における接地電極 24 の中央部分など、上面視において、接地電極 24 の端縁 24a にその端面が重ならない位置に多数のビア導体 25 を配置しなければならず、製造コストの増大を招いていた。しかしながら、上記した構成によれば、上面視において、送信電極 2

1 から接地電極 2 4 に漏洩した送信信号が集中する当該接地電極 2 4 の端縁 2 4 a にその端面が重なるように複数のビア導体 2 5 を配置することで、従来の構成よりも少数のビア導体 2 5 で、接地電極 2 4 に漏洩した送信信号を効率よくマザー基板 MB のグラウンドライン GND に流し込むことができるため、ビア導体 2 5 の数を減らすことができ、製造コストの低減を図ることができる。

[0052] <第 2 実施形態>

次に、図 5 および図 5 を参照して本発明の第 2 実施形態について説明する。図 5 は本発明の回路モジュールの第 2 実施形態における実装用基板の電極形状の一例を示す平面図である。図 6 は図 5 の実装用基板におけるアイソレーション特性の一例を示す図である。この実施形態が上記した第 1 実施形態と異なる点は、図 5 に示すように、接地電極 2 4 の端縁 2 4 a の屈曲部分が円弧状に形成されて、該屈曲部分に配置されるビア導体 2 5 の端面の一部形状が、該屈曲部分の一部と同形状、すなわち円弧状に形成されている点である。その他の構成は上記した第 1 実施形態と同様の構成であるため、同一符号を付すことによりその構成の説明は省略する。また、図 6 は、図 4 と同様の記載であるため、同一符号を付すことによりその詳細な説明は省略する。

[0053] このように構成すると、図 6 に示すように、受信電極 2 2 において観測される矢印 T b f, R b f で示される周波数帯域の高周波信号のゲインは、曲線 A で示される従来の構成によるゲインよりも、曲線 B で示される図 5 の構成によるゲインの方が低くなっている。したがって、図 5 に示す実装用基板 2 を備える回路モジュール 1 のアイソレーション特性は、従来の構成におけるアイソレーション特性よりも向上しており、上記した第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。

[0054] すなわち、この実施形態によれば、実装用基板 2 に設けられた送信電極 2 1 から接地電極 2 4 に漏洩した送信信号は接地電極 2 4 の端縁 2 4 a の屈曲部分に集中するが、該屈曲部分に配置されるビア導体 2 5 の端面の一部形状が、該屈曲部分の一部と同形状に形成されており、ビア導体 2 5 の端面およ

び端縁 24 a の屈曲部分の同形状の部分位置合わせしてビア導体 25 を配置することで、該屈曲部分における接地電極 24 とビア導体 25 の端面との接触面積が増大する。

[0055] したがって、送信電極 21 から接地電極 24 に漏洩して当該接地電極 24 の屈曲部分に集中した送信信号が、その端面が該屈曲部分に配置されたビア導体 25 に効率よく流れ込みやすくなるため、送信電極 21 から接地電極 24 に漏洩した送信信号が、当該接地電極 24 の端縁 24 a を伝って受信電極 22 に回り込むのがさらに効率よく防止されるので、実装用基板 2 に設けられた送信電極 21 および受信電極 22 間のアイソレーション特性をより一層向上することができる。

[0056] また、接地電極 24 の端縁 24 a の屈曲部分が円弧状に形成されているため、送信電極 21 から接地電極 24 に漏洩した信号が当該接地電極 24 の端縁 24 a の屈曲部分に集中するのを緩和することができる。また、円弧状に形成された接地電極 24 の端縁 24 a の屈曲部分により、送信電極 21 から接地電極 24 に漏洩した送信信号の、当該接地電極 24 の端縁 24 a を伝った受信電極 22 への回り込みを抑制することができる。

[0057] <第 3 実施形態>

次に、図 7 を参照して本発明の第 3 実施形態について説明する。図 7 は本発明の回路モジュールの第 3 実施形態における実装用基板の電極形状の一例を示す平面図である。この実施形態が上記した第 1 実施形態と異なる点は、図 7 に示すように、接地電極 24 には、当該接地電極 24 の端縁 24 a を除く位置、すなわち、上面視における略中央部分にさらに複数のビア導体 25 が配置されており、当該接地電極 24 の端縁 24 a にその端面が重なるように配置される各ビア導体 25 の径は、当該接地電極 24 の端縁 24 a を除く位置に配置される各ビア導体 25 の径よりも大きく形成されている点である。また、接地電極 24 は、矩形の 3 箇所それぞれ矩形状の切欠きが設けられた形状を成し、端縁 24 a の屈曲部分は直角に形成されている。その他の構成は上記した第 1 実施形態と同様の構成であるため、同一符号を付すこと

によりその構成の説明は省略する。

[0058] このように構成すると、接地電極 24 には、当該接地電極 24 の端縁 24 a を除く上面視における略中央部分にさらに複数のビア導体 25 が配置されており、また、当該接地電極 24 の端縁 24 a にその端面が重なるように配置される各ビア導体 25 の径は、当該接地電極 24 の端縁 24 a を除く位置に配置される各ビア導体 25 の径よりも大きく形成されている。

[0059] したがって、実装用基板 2 の送信電極 21 から送信信号が接地電極 24 に漏洩したときに、接地電極 24 に漏洩した送信信号の大部分は接地電極 24 の端縁 24 a を伝わるが、接地電極 24 の端縁 24 a にその端面が重なるように配置された各ビア導体 25 の径が大きく形成されているため、送信電極 21 から接地電極 24 に漏洩した送信信号が大径の導体ビア 25 に流れ込み易くなり、漏洩した送信信号が、当該接地電極 24 の端縁 24 a を伝って受信電極 22 に回り込むのを防止することができ、上記した第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。

[0060] なお、接地電極 24 の端縁 24 a の屈曲部分に配置される各ビア導体 25 の径を、端縁 24 a にその端面を重ねて配置されるビア導体 25 も含め、該屈曲部分以外に配置される他のビア導体 25 の径よりも大きくすることで同様の効果を奏することができる。

[0061] すなわち、実装用基板 2 に設けられた送信電極 21 から接地電極 24 に漏洩した送信信号は接地電極 24 の端縁 24 a の屈曲部分に集中するが、該屈曲部分に配置されるビア導体 25 の径が、該屈曲部分以外に配置される他のビア導体 25 の径よりも大きく形成されることで、該屈曲部分における接地電極 24 とビア導体 25 の端面との接触面積が増大すると共に、ビア導体 25 の径が大きいためビア導体 25 の電気抵抗が低減し、該屈曲部分に集中した漏洩送信信号がビア導体 25 に流れ込みやすくなる。

[0062] したがって、送信電極 21 から接地電極 24 に漏洩して該屈曲部分に集中した送信信号が、該屈曲部分に配置されたビア導体 25 に効率よく流れ込むことにより、接地電極 24 に漏洩した送信信号の、当該接地電極 24 の端縁

24 aを伝った受信電極22への回り込みがさらに効率よく防止されるため、実装用基板2に設けられた複数の信号用电極（送信電極21、受信電極22、共通電極23）間のアイソレーション特性をより一層向上することができる。

[0063] <第4実施形態>

次に、図8を参照して本発明の第4実施形態について説明する。図8は本発明の回路モジュールの第4実施形態における実装用基板の電極形状の一例を示す平面図である。この実施形態が上記した第3実施形態と異なる点は、図8に示すように、接地電極24の屈曲部分に配置されるビア導体25が角柱状に形成されることで、該屈曲部分に配置されるビア導体25の端面の一部形状が、該屈曲部分の一部と同形状に形成されている点である。その他の構成は上記した第3実施形態と同様の構成であるため、同一符号を付すことによりその構成の説明は省略する。

[0064] このように構成すると、ビア導体25の端面および端縁24 aの屈曲部分の同形状の部分を位置合わせしてビア導体25を配置することで、該屈曲部分における接地電極24とビア導体25の端面との接触面積が増大する。したがって、送信電極21から接地電極24に漏洩して当該接地電極24の屈曲部分に集中した送信信号が、その端面が該屈曲部分に配置されたビア導体25に効率よく流れ込みやすくなるため、上記した第3実施形態と同様の効果を奏することができる。

[0065] なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、上記したもの以外に種々の変更を行なうことが可能であり、上記した実施形態の各構成をどのように組合わせてもよい。例えば、接地電極24を、実装用基板2に層状に設け、各層の接地電極24を複数のビア導体25により電氣的に接続してもよい。

[0066] このように構成すると、実装用基板2に複数層に渡って設けられた各接地電極24がビア導体25で接続されているため、送信電極21から出力されて接地電極24に漏洩した送信信号は、上面視において、当該接地電極24

の端縁 24 a にその端面が重なるように配置された複数のビア導体 25 にさらに効率よく流れ込みやすくなるので、接地電極 24 に漏洩した送信信号が、当該接地電極 24 の端縁 24 a を伝って受信電極 22 側へ回り込むのをさらに効率よく防止でき、分波器 10 が搭載される実装用基板 2 に設けられた送信電極 21 および受信電極 22 間のアイソレーション特性をより一層向上することができる。

[0067] なお、実装用基板 2 に複数層に渡って設けられた各接地電極 24 は、同一形状であってもよいが、少なくとも、上面視において、送信電極 21 に近接する部分の形状を同一にすることにより、送信電極 21 から出力されて接地電極 24 に漏洩した送信信号を、当該接地電極 24 の端縁 24 a にその端面が重なるように配置された複数のビア導体 25 に効率よく誘導することができる。

[0068] また、少なくとも、上面視において接地電極 24 の送信電極 21 に近接する端縁 24 a に沿って複数のビア導体 25 が配置されていればよく、また、接地電極 24 を実装用基板 2 の実装面 2 a に設けてもよいし、接地電極 24 を実装用基板 2 のさらに下層に設けてもよい。

[0069] また、実装用基板 2 の実装面 2 a に設けられる、送信電極 21、受信電極 22 および共通電極 23 a の形状は矩形状に限られるものではなく、円形状など、分波器 10 を実装することができれば、どのような形状であってもよく、接地電極 24 は、必ずしも、矩形状の送信電極 21、受信電極 22 および共通電極 23 を上面視において囲むように形成しなくともよい。また、上面視における接地電極 24 の形状は、送信電極 21、受信電極 22 および共通電極 23 間、すなわち、複数の信号用電極間に配置されていれば、どのような形状であってもよい。

[0070] また、信号用電極は、上記した分波器 10 の各端子 13～15 との接続用の各電極 21～23 に限られるものではない。

[0071] なお、ビア導体 25 の外周部は接地電極 24 の端縁 24 a から実装用基板 2 の端縁側に突出するように配置しても構わない。ビア導体を実装用基板 2

の端縁に近づけて配置することにより、接地電極に漏洩する電流を接地電極端縁に集中させられるため、送信電極 2 1 および受信電極 2 2 間のアイソレーション特性をより一層向上することができる。また、接地電極の大きさをビア導体 2 5 の外周部が接地電極 2 4 の端縁 2 4 a から外へ突出した部分だけ広くすることができるため、接地電極のサイズを大きくすることができる。

産業上の利用分野

[0072] 本発明は、各種部品および回路用パターンなどの複数の信号用電極と、上面視において各信号用電極の間に配置された接地電極と、接地電極に接続される複数のビア導体とが設けられた実装用基板を備える回路モジュールに広く適用することができる。

符号の説明

- [0073]
- 1 回路モジュール
 - 2 実装用基板
 - 1 0 分波器
 - 1 1 送信フィルタ
 - 1 2 受信フィルタ
 - 1 3 送信端子
 - 1 4 受信端子
 - 1 6 接地端子
 - 2 1 送信電極（信号用電極）
 - 2 2 受信電極（信号用電極）
 - 2 3 共通電極（信号用電極）
 - 2 4 接地電極
 - 2 4 a 端縁
 - 2 5 ビア導体

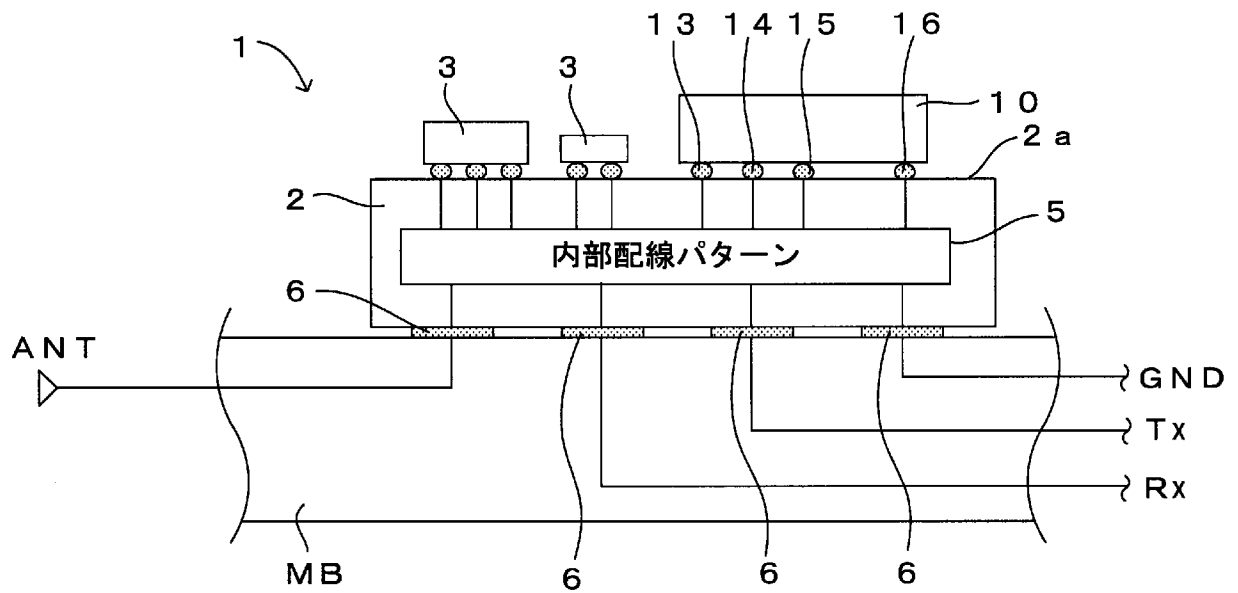
請求の範囲

- [請求項1] 複数の信号用電極と、上面視において前記各信号用電極の間に絶縁されるように配置された接地電極と、前記接地電極に接続される複数のビア導体とが設けられた実装用基板を備え、
- 前記各ビア導体は、上面視において、少なくともその端面の一部に前記接地電極の端縁が重なるように配置されることを特徴とする回路モジュール。
- [請求項2] 前記接地電極の端縁が屈曲部分を有していることを特徴とする請求項1に記載の回路モジュール。
- [請求項3] 前記接地電極の端縁の屈曲部分に配置される前記ビア導体の端面の一部形状が、該屈曲部分の一部と同形状に形成されることを特徴とする請求項2に記載の回路モジュール。
- [請求項4] 前記接地電極の端縁の屈曲部分が円弧状に形成されることを特徴とする請求項2または3に記載の回路モジュール。
- [請求項5] 前記接地電極の端縁の屈曲部分に配置される前記ビア導体の径は、該屈曲部分以外に配置される他の前記ビア導体の径よりも大きく形成されることを特徴とする請求項2ないし4のいずれかに記載の回路モジュール。
- [請求項6] 前記接地電極には、当該接地電極の端縁を除く位置にさらに複数のビア導体が配置されており、
- 当該接地電極の端縁にその端面が重なるように配置される前記各ビア導体の径は、当該接地電極の端縁を除く位置に配置される前記各ビア導体の径よりも大きく形成されることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の回路モジュール。
- [請求項7] 前記実装用基板には、通過帯域が異なる送信フィルタおよび受信フィルタを有する分波器が実装されており、
- 前記分波器は、前記送信フィルタへの入力用の送信端子と、前記受信フィルタからの出力用の受信端子と、接地端子とを有し、

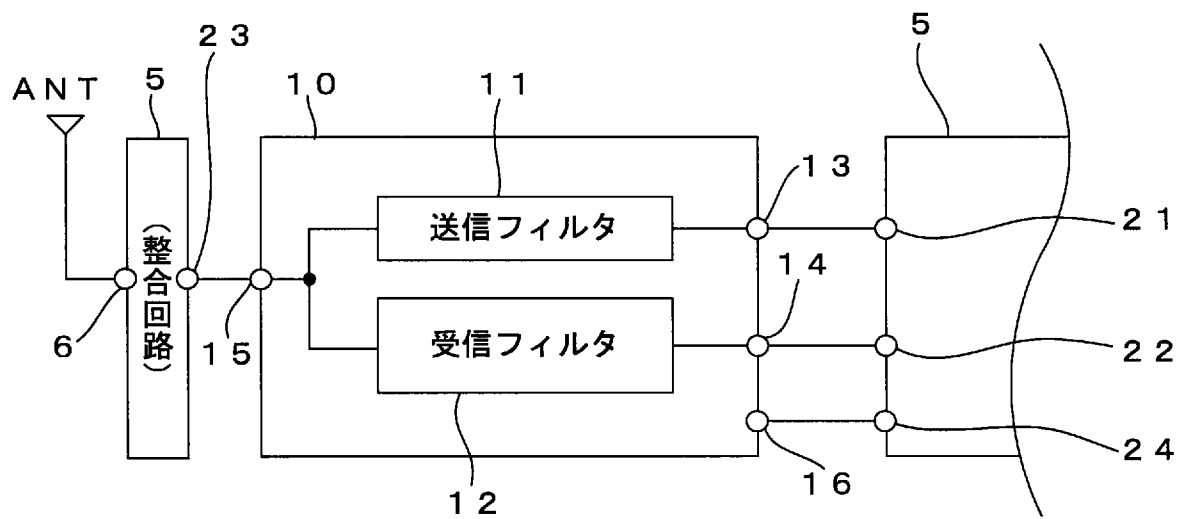
前記実装用基板には、前記送信端子と接続される送信電極および前記受信端子と接続される受信電極が前記信号用電極として設けられ、上面視において前記送信電極および前記受信電極の間に配置されて前記接地端子と接続される前記接地電極が設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の回路モジュール。

[請求項8] 前記接地電極は、前記実装用基板に層状に設けられており、前記各層の接地電極が電氣的に接続されることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれかに記載の回路モジュール。

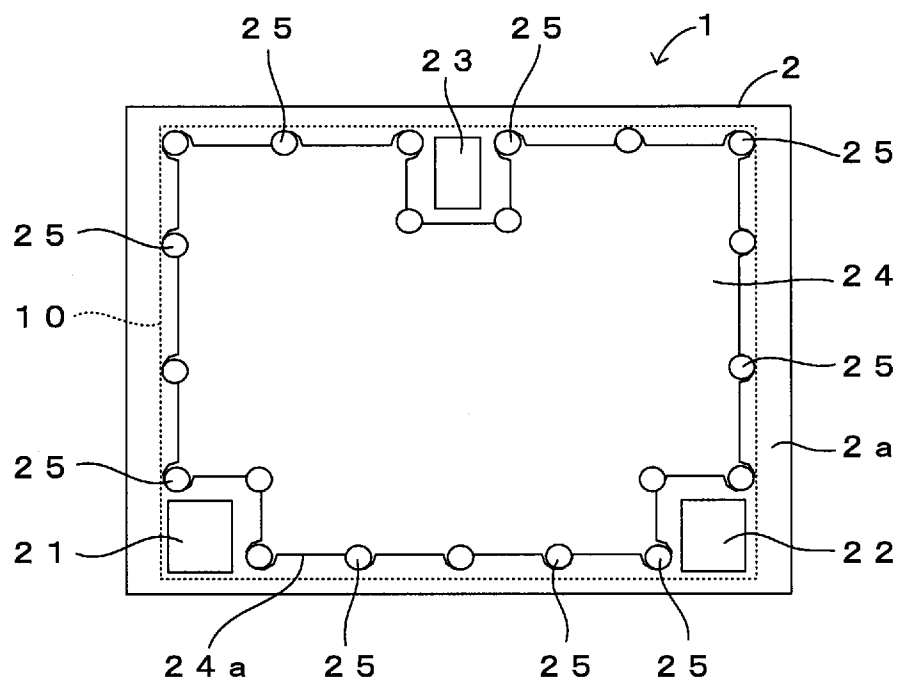
[図1]



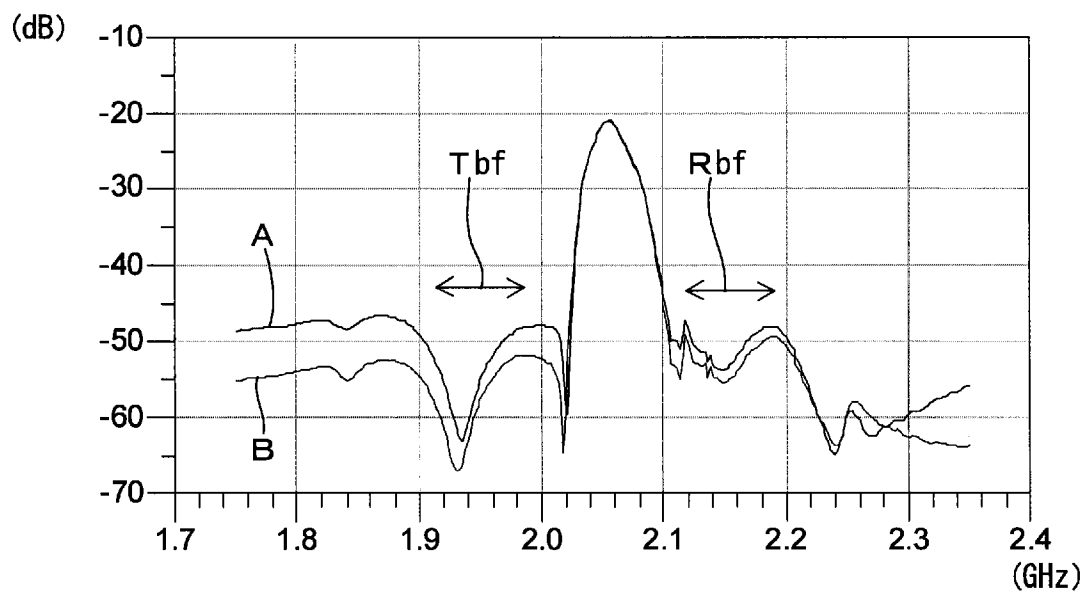
[図2]



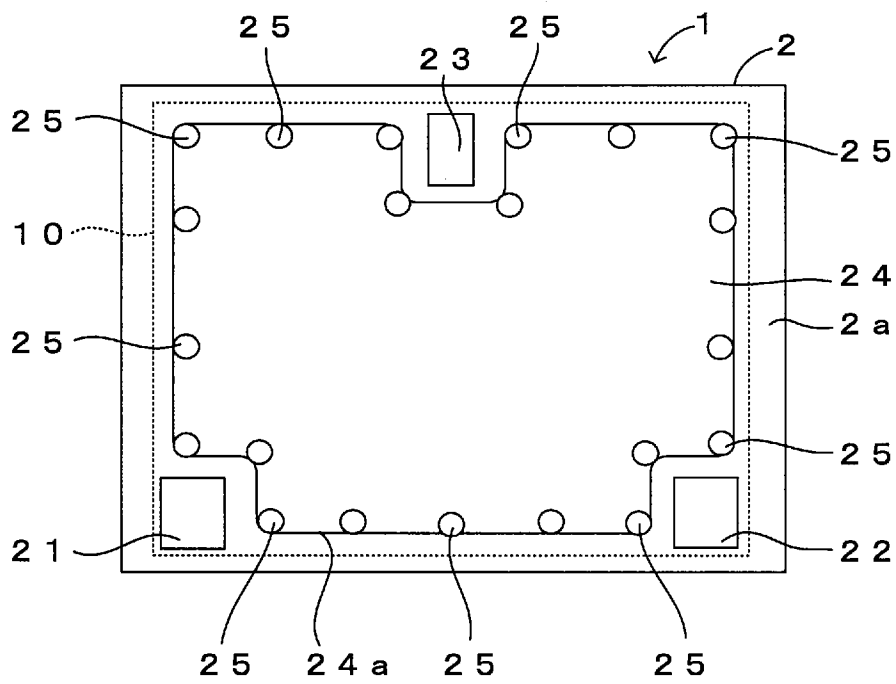
[図3]



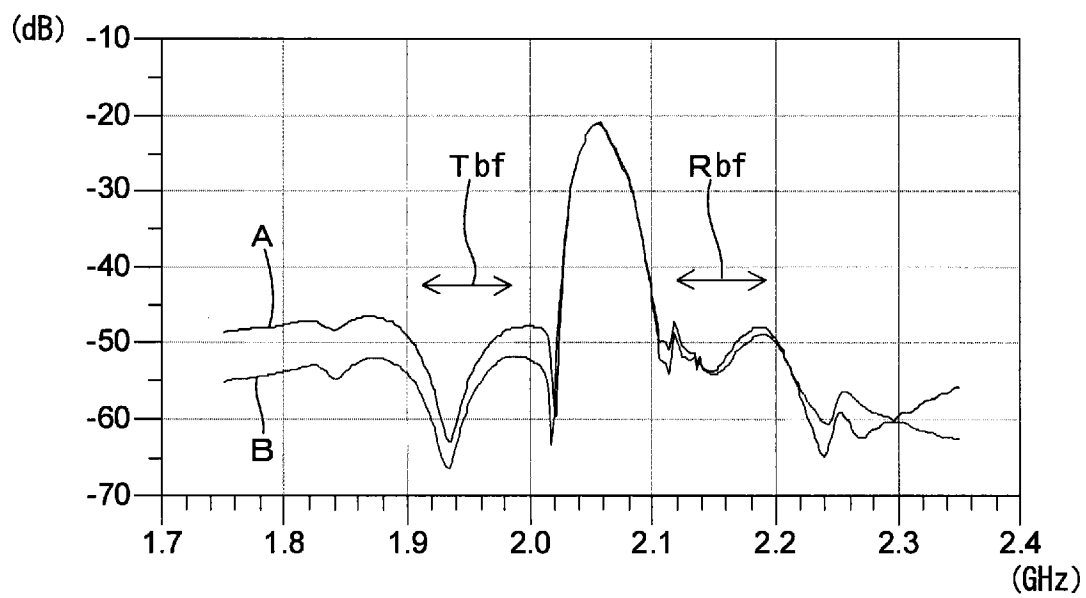
[図4]



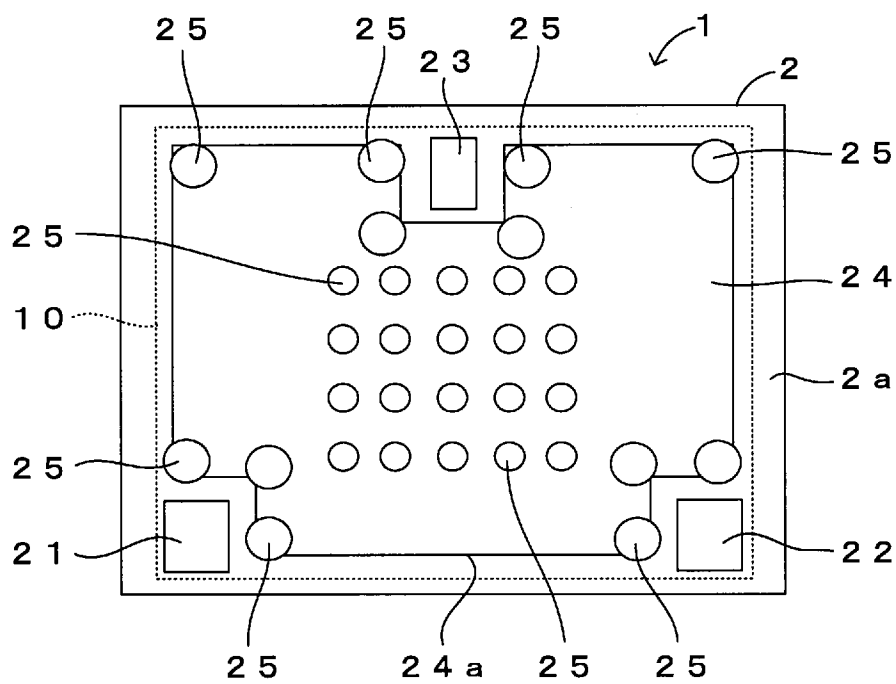
[図5]



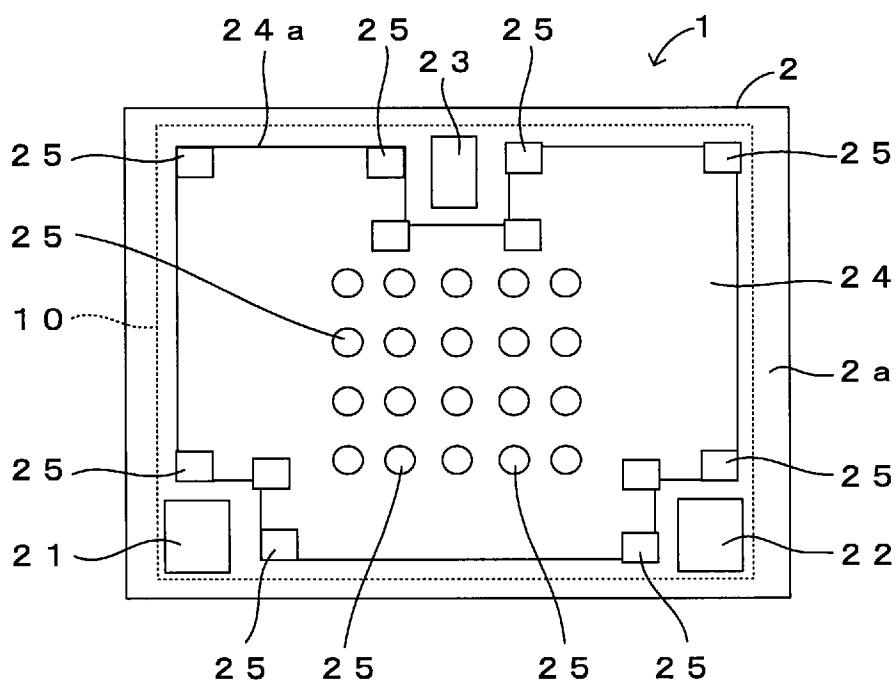
[図6]



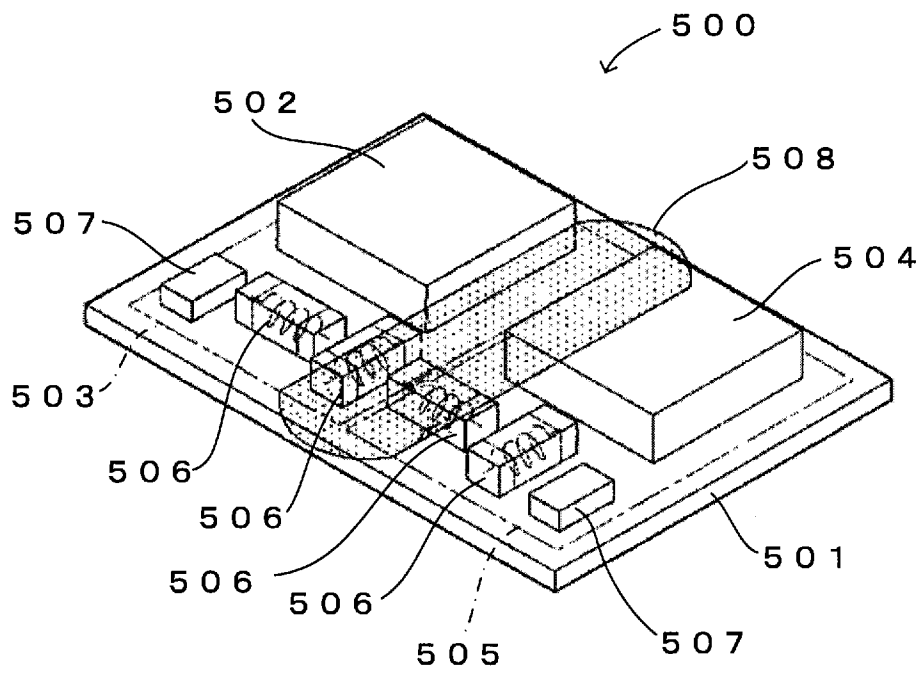
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003842

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H7/46(2006.01) i, H03H9/72(2006.01) i, H04B1/40(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)

H03H7/46, H03H9/70-9/72, H04B1/40-1/58, H05K1/02

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	WO 2005/107068 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 10 November 2005 (10.11.2005), entire text; all drawings & US 2007/0247258 A1 & US 7432783 B2	1-8
A	JP 2009-296508 A (Fujitsu Media Devices Ltd.), 17 December 2009 (17.12.2009), entire text; all drawings & US 2009/0302970 A1 & CN 101604963 A	1-8

☒ 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
31 July, 2012 (31.07.12)

Date of mailing of the international search report
07 August, 2012 (07.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003842

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 2010-220231 A (Hitachi Metals, Ltd.), 30 September 2010 (30.09.2010), entire text; all drawings & JP 2007-151181 A & JP 2009-50034 A & JP 2009-89427 A & JP 2010-178380 A & JP 4532825 B & JP 2011-254505 A & US 2004/0032706 A1 & EP 1333588 A1 & EP 2437400 A1 & WO 2002/037709 A1 & CN 1394391 A & AT 544242 T	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H03H7/46(2006.01)i, H03H9/72(2006.01)i, H04B1/40(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. H03H7/46, H03H9/70-9/72, H04B1/40-1/58, H05K1/02

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	WO 2 0 0 5 / 1 0 7 0 6 8 A 1（三洋電機株式会社） 2 0 0 5 . 1 1 . 1 0, 全文, 全図 & US 2 0 0 7 / 0 2 4 7 2 5 8 A 1 & US 7 4 3 2 7 8 3 B 2	1 - 8

☒ 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

3 1 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 8 . 2 0 1 2

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）

白井 孝治

5 W

8 8 4 3

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 7 6

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	J P 2009-296508 A (富士通メディアデバイス株式会社) 2009. 12. 17, 全文, 全図 & US 2009/0302970 A1 & CN 101604963 A	1-8
A	J P 2010-220231 A (日立金属株式会社) 2010. 09. 30, 全文, 全図 & J P 2007-151181 A & J P 2009-50034 A & J P 2009-89427 A & J P 2010-178380 A & J P 4532825 B & J P 2011-254505 A & US 2004/0032706 A1 & EP 1333588 A1 & EP 2437400 A1 & WO 2002/037709 A1 & CN 1394391 A & AT 544242 T	1-8