

(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
2010年12月23日(23.12.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/147197 A1

- (51) 国際特許分類:
H03H 7/46 (2006.01) H03H 9/72 (2006.01)
H01P 1/10 (2006.01) H04B 1/40 (2006.01)
H01P 1/213 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/060329
- (22) 国際出願日: 2010年6月18日(18.06.2010)
- (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 2009-145963 2009年6月19日(19.06.2009) 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10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10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 楓国際特許事務所(Kaede Patent Attorneys' Office); 〒5400011 大阪府

大阪府中央区農人橋1丁目4番34号 Osaka (JP).

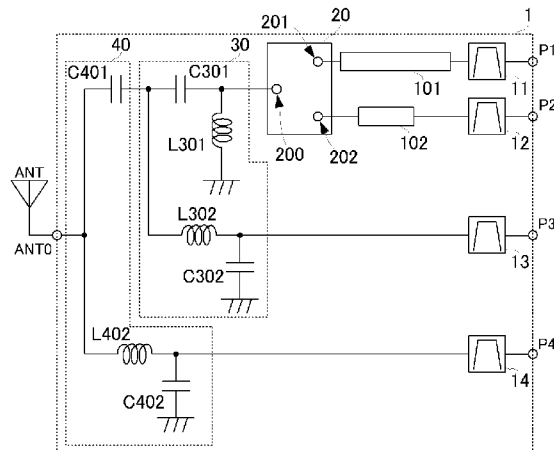
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG,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

(54) 発明の名称: 高周波モジュール

[図1]



(57) Abstract: In order to reduce the loss in communication signals in a prescribed frequency band different from the frequency bands passed by a plurality of filters, a high-frequency switch module is provided with a first diplexer (30), which receives GPS signals and also transmits and receives GSM1800 communication signals and GSM1900 communication signals; and a switch element (20), which switches between transmitting/receiving GSM1800 communication signals and transmitting/receiving GSM1900 communication signals. At the switch element (20), a SAW filter (11), which has the frequency band of GSM1900 communication signals as a passband, and a SAW filter (12), which has the frequency band of GSM1800 communication signals as a passband, are connected. Here, the line length of the transmission line (101) for connecting to the SAW filter (11) on the side where the reflective phase is closer to open with respect to the GPS signals when viewed from the switch element (20) is formed longer than the line length of the transmission line (102) for connecting to the other SAW filter (12).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2010/147197 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

複数のフィルタ素子で通過する周波数帯域とは異なる所定周波数帯域の通信信号に対する損失を低減する。高周波スイッチモジュールは、GPS信号の受信とGSM1800通信信号およびGSM1900通信信号の送受信を行う第1ダイプレクサ(30)と、GSM1800の送受信とGSM1900通信信号の送受信とを切り替えるスイッチ素子(20)とを備える。スイッチ素子(20)には、GSM1900通信信号の周波数帯域を通過帯域とするSAWフィルタ(11)と、GSM1800通信信号の周波数帯域を通過帯域とするSAWフィルタ(12)とが接続される。この際、GPS信号に対してスイッチ素子20から見て反射位相がオープンに近い側のSAWフィルタ(11)に対する接続用の伝送線路(101)の線路長を、SAWフィルタ(12)に対する接続用の伝送線路(102)の線路長よりも長く形成する。

明 細 書

発明の名称： 高周波モジュール

技術分野

[0001] この発明は、複数種類の高周波信号を切り替えて送受信する高周波モジュールに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、複数のSAWフィルタを備えることで、一つのアンテナを用いても異なる周波数帯域を利用する複数の通信信号を送受信できる高周波モジュールが、各種考案されている。このような高周波モジュールでは、他の周波数帯域の通信信号を伝送する回路は、送受信すべき周波数帯域の通信信号に対して位相が 180° 近傍になっていなければ、高周波モジュールとして当該送受信すべき周波数帯域の通信信号の伝送損失が大きくなってしまう。このような問題を解決する方法として、例えば特許文献1の高周波モジュールに示すように、SAWフィルタとスイッチやダイプレクサ側との接続ラインに位相調整回路を挿入し、位相を調整している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-87076号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1に示すような高周波モジュールでは、積層部品の全体に亘り位相調整回路を形成しているので、さらにスイッチ素子を実装する等の追加素子を高周波モジュールに実装する場合、モジュール寸法が大型化してしまうという課題を有する。

[0005] さらに、このような高周波モジュールでは、複数の周波数帯域のそれぞれにSAWフィルタ等のフィルタ素子を用いる必要があり、それぞれの周波数帯域に応じた特性のフィルタ素子を用いなければならない。ここで、これ

らフィルタ素子で通過する周波数帯域とは異なる所定周波数帯域の通信信号を、これらフィルタ素子を備える回路に対して分波された回路で送受信する場合、各フィルタ素子の位相特性が異なるので、それぞれのフィルタ素子の通過特性を劣化させることなく、前記所定周波数帯域に対する各フィルタ素子の反射位相を全て加味して、それぞれの位相調整回路を設けなければならず、設計が難しくなるとともに、モジュール寸法が大きくなってしまうという課題も有する。また、さらに、このように複数の位相調整回路を小型積層モジュールで形成しようとする、各位相調整回路を構成する素子同士が近接しやすく、位相調整回路間のアイソレーションが低下してしまうという課題も有する。

[0006] したがって、本発明の目的は、複数のフィルタ素子を備える構造であっても、これらフィルタ素子で通過する周波数帯域とは異なる所定周波数帯域の通信信号に対する損失を低減できる簡素な構造且つ小型の高周波モジュールを実現することにある。

課題を解決するための手段

[0007] この発明は、一つのアンテナを用いてそれぞれに異なる複数種類の周波数帯域からなる通信信号を送受信する高周波モジュールに関するものである。この高周波モジュールは、ダイプレクサ、スイッチ素子、第1フィルタ素子、第2フィルタ素子を備える。ダイプレクサは、第1周波数帯域通信信号および第2周波数帯域通信信号と、第3周波数帯域通信信号とを分波する。スイッチ素子は、第1周波数帯域信号の送受信と第2周波数帯域信号の送受信とを切り替える。第1フィルタ素子は、第1周波数帯域信号の入出力ポートとスイッチ素子との間に挿入され、第1周波数帯域を通過帯域とする。第2フィルタ素子は、第2周波数帯域信号の入出力ポートとスイッチ素子との間に挿入され、第2周波数帯域を通過帯域とする。

[0008] このような構成において、さらに、スイッチ素子側から見た第1フィルタ素子単体の第3周波数帯域での第1反射位相と、スイッチ素子側から見た第2フィルタ素子単体の第3周波数帯域での第2反射位相とが、ともにスミス

チャート上における容量性であって、且つ第2反射位相が第1反射位相に対して、スミスチャート上でショート側に存在する場合に、スイッチ素子と第1フィルタ素子とを接続する第1伝送線路は、スイッチ素子と第2フィルタ素子とを接続する第2伝送線路よりも線路長が長く形成されている。

[0009] この構成では、各スイッチ素子の反射位相がオープンに近づく程、目的とする第3周波数帯域の通信信号の伝送損失が低減して通過特性が向上され、各スイッチ素子の反射位相がショートに近づく程、第3周波数帯域の通信信号の伝送損失が増加して通過特性が劣化することを考慮している。そして、単体の反射位相としてショートに近い側の第2フィルタ素子とスイッチ素子との間の第2伝送線路の線路長に対して、単体の反射位相としてオープンに近い側の第1フィルタ素子とスイッチ素子との間の第1伝送線路の線路長を長くすることで、スイッチ素子から双方のフィルタ素子側を見た反射位相が大幅にショートに近づくことを防止できる。この際、これらの位相調整は、第1伝送線路および第2伝送線路のみで行われるので、高周波モジュールの構成要素を少なくすることができる。

[0010] また、この発明の高周波モジュールのダイプレクサは、回路基板に実装された素子および該回路基板に形成された回路電極パターンにより形成される。スイッチ素子、第1フィルタ素子、および第2フィルタ素子は、回路基板上に実装される実装型素子である。そして、第1伝送線路と第2伝送線路とは、回路基板を実装型素子の実装面側から見て、回路基板の異なる位置に形成された電極パターンからなる。

[0011] この構成では、具体的な上述の高周波モジュールの機構的実現方法を示したものであり、このような回路基板で実現することで形状が簡素化され、高周波モジュールを小型に形成することができる。この際、第1伝送線路と第2伝送線路とのそれぞれの電極面が、対向する位置関係にならないので、これら第1伝送線路と第2伝送線路とのアイソレーションを向上でき、所望とする反射位相を実現しやすい。

[0012] また、この発明の高周波モジュールのダイプレクサは、回路基板に実装さ

れた素子および該回路基板に形成された回路電極パターンにより形成される。スイッチ素子、第1フィルタ素子、および第2フィルタ素子は、回路基板上に実装される実装型素子である。そして、第2伝送線路は回路基板の実装型素子の実装面に形成された電極パターンからなる。一方、第1伝送線路は回路基板の実装型素子の実装面に形成された電極パターンと内装の電極パターンとにより形成される。

[0013] この構成では、実装面の電極パターンとともに内層電極も用いて第1伝送線路を形成することで、実装面の電極パターンのみからなる第2伝送線路よりも線路長を長くしやすい。また、第1伝送線路の引き回しパターンの自由度が高くなるので、スイッチ素子と各フィルタ素子との位置関係に影響され難く、それぞれの伝送線路を容易に引き回すことができる。

[0014] また、この発明の高周波モジュールの第1フィルタ素子と第2フィルタ素子とは、実装面の離間した位置に実装されている。

[0015] この構成では、第1フィルタ素子と第2フィルタ素子とが離間されていることで、フィルタ素子間のアイソレーションを向上することができる。さらに、これらが離間していることで、第1フィルタ素子に近い位置へスイッチ素子を配置すれば、第1伝送線路と第2伝送線路との差を、容易に、より大きくすることができる。

[0016] また、この発明の高周波モジュールの第1フィルタ素子および第2フィルタ素子は、SAWフィルタである。

[0017] この構成では、第1フィルタ素子および第2フィルタ素子の具体的構成を示すものである。

[0018] また、この発明の高周波モジュールは、回路基板の実装面における第1フィルタ素子と第2フィルタ素子との間に、第3フィルタ素子が配置されている。

[0019] この構成では、第1フィルタ素子と第2フィルタ素子との間に、別の第3フィルタ素子が配置されることで、さらに第1フィルタ素子と第2フィルタ素子との間の結合が抑制される。

発明の効果

[0020] 本発明の構成を用いることで、それぞれに異なる周波数帯域の通信信号を伝送する複数のフィルタ素子の通過帯域とは異なる所定周波数帯域の通信信号が、これらフィルタ素子を有する回路に対して分波された他の回路で伝送される際に、伝送損失を抑制することができる。これにより、一つのアンテナに対して、それぞれの周波数帯域の通信信号を切り替えて低損失で送受信する高周波モジュールを簡素且つ小型に実現することができる。

図面の簡単な説明

- [0021] [図1]本発明の実施形態の高周波スイッチモジュール1の回路図である。
- [図2]SAWフィルタ11とSAWフィルタ12の単体特性と、スイッチ素子20と各SAWフィルタとの間に反射位相調整のために線路長を設定した伝送線路を配置した場合との特性変化を示すものである。
- [図3]図2に示すようなスミスチャートの特性の場合における伝送線路101の線路長を伝送線路102の線路長よりも長くした場合と、伝送線路101の線路長を伝送線路102の線路長よりも短くした場合とのアンテナ接続ポートANT0と通信信号入出力ポートP3（GPS信号用入出力ポート）との間の通過特性を示した特性図である。
- [図4]本発明の実施形態の高周波スイッチモジュール1の概略構成を示す実装図である。
- [図5]積層回路基板の内層電極を用いた伝送線路101'のパターンを説明するための実装図である。

発明を実施するための形態

[0022] 本発明の実施形態に係る高周波スイッチモジュールについて、図を参照して説明する。

図1は本実施形態の高周波スイッチモジュール1の回路図である。

[0023] 高周波スイッチモジュール1は、SAWフィルタ11、12、13、14、スイッチ素子20、第1ダイプレクサ30、第2ダイプレクサ40を備える。

- [0024] 高周波スイッチモジュール1は、アンテナ接続ポートANTO、通信信号入出力ポートP1、P2、P3、P4を備える。
- [0025] アンテナ接続ポートANTOには、外部のアンテナANTが接続している。通信信号入出力ポートP1、P2、P3、P4は、それぞれに異なる周波数帯域の通信信号を入出力するポートである。例えば、通信信号入出力ポートP1はGSM1900通信信号を入出力し、通信信号入出力ポートP2はGSM1800通信信号を入出力する。通信信号入出力ポートP3はGPS信号を出力し、通信信号入出力ポートP4はGSM850通信信号を入出力する。以下の説明では、具体的に、これらGSM1900通信信号、GSM1800通信信号、GPS信号、GSM850通信信号を用いた例を示す。なお、GSM1900通信信号、GSM1800通信信号、GSM850通信信号、およびGPS信号は、それぞれ1900MHz帯、1800MHz帯、850MHz帯、および1500MHz帯の周波数を有する信号である。
- [0026] 高周波スイッチモジュール1内の回路としては、アンテナ接続ポートANTOには、第2ダイプレクサ40が接続している。第2ダイプレクサ40は、キャパシタC401と、インダクタL402およびキャパシタC402の共振回路とを備える。キャパシタC401とインダクタL402とは接続し、これらキャパシタC401とインダクタL402との接続ラインは、アンテナ接続ポートANTOに接続している。インダクタL402のアンテナ接続ポートANTOと反対側の端部とグランドとの間には、キャパシタC402が接続している。このような構成において、キャパシタC401が、GPS信号、GSM1900通信信号およびGSM1800通信信号を通過させるハイパスフィルタであり、インダクタL402とキャパシタC402とからなる共振回路がGSM850通信信号を通過させるローパスフィルタである。
- [0027] 第2ダイプレクサ40のローパスフィルタ側、すなわちインダクタL402とキャパシタC402との接続点側には、SAWフィルタ14が接続して

いる。SAWフィルタ14は、GSM850通信信号の周波数帯域を通過帯域とするフィルタである。そして、SAWフィルタ14の第2ダイプレクサ40と反対側の端部は通信信号入出力ポートP4に接続している。

[0028] 第2ダイプレクサ40のハイパスフィルタ側、すなわちキャパシタC401のアンテナ接続ポートANT0と反対側の端部には、第1ダイプレクサ30が接続している。

[0029] 第1ダイプレクサ30は、キャパシタC301およびインダクタL301の共振回路と、インダクタL302およびキャパシタC302の共振回路とを備える。キャパシタC301とインダクタL302との接続ラインは、第2ダイプレクサ40のキャパシタC401に接続している。キャパシタC301の第2ダイプレクサ40接続側に対して反対側の端部とグランドとの間には、インダクタL301が接続している。インダクタL302の第2ダイプレクサ40接続側に対して反対側の端部とグランドとの間には、キャパシタC302が接続している。このような構成において、キャパシタC301およびインダクタL301の共振回路が、GSM1900通信信号およびGSM1800通信信号を通過させるハイパスフィルタであり、インダクタL302およびキャパシタC302の共振回路が、GPS信号を通過させるローパスフィルタである。

[0030] 第1ダイプレクサ30のローパスフィルタ側、すなわちインダクタL302とキャパシタC302との接続点側には、SAWフィルタ13が接続している。SAWフィルタ13は、GPS信号の周波数帯域を通過帯域とするフィルタである。そして、SAWフィルタ13の第1ダイプレクサ30と反対側の端部は通信信号入出力ポートP3に接続している。

[0031] 第1ダイプレクサ30のハイパスフィルタ側、すなわちキャパシタC301とインダクタL301との接続点側には、スイッチ素子20が接続している。

[0032] スwitch素子20は、外部からの制御電圧信号により、共通ポート200に対して複数の選択ポート201、202を切り替えて導通させる素子であ

る。スイッチ素子20の共通ポート200は、第1ダイプレクサ30のハイパスフィルタすなわちキャパシタC301とインダクタL301との接続点に接続している。

[0033] スイッチ素子20の第1選択ポート201は、伝送線路101を介してSAWフィルタ11に接続している。SAWフィルタ11は、GSM1900通信信号の周波数帯域を通過帯域とするフィルタである。そして、SAWフィルタ11のスイッチ素子20と反対側の端部は通信信号入出力ポートP1に接続している。

[0034] スイッチ素子20の第2選択ポート202は、伝送線路102を介してSAWフィルタ12に接続している。SAWフィルタ12は、GSM1800通信信号の周波数帯域を通過帯域とするフィルタである。そして、SAWフィルタ12のスイッチ素子20と反対側の端部は通信信号入出力ポートP2に接続している。

[0035] このような回路構成とすることで、GSM850通信信号は、第2ダイプレクサ40により、アンテナ接続ポートANT0と通信信号入出力ポートP4との間で伝送される。また、GPS信号は、第1ダイプレクサ30と第2ダイプレクサ40とにより、アンテナ接続ポートANT0と通信信号入出力ポートP3との間で伝送される。

[0036] また、GSM1800通信信号は、スイッチ素子20により共通ポート200と第2選択ポート202とが導通制御された状態で、スイッチ素子20、第1ダイプレクサ30および第2ダイプレクサ40とにより、アンテナ接続ポートANT0と通信信号入出力ポートP2との間で伝送される。

[0037] また、GSM1900通信信号は、スイッチ素子20により共通ポート200と第1選択ポート201とが導通制御された状態で、スイッチ素子20、第1ダイプレクサ30および第2ダイプレクサ40とにより、アンテナ接続ポートANT0と通信信号入出力ポートP1との間で伝送される。

[0038] ところで、このような回路構成の場合、GPS信号が第1ダイプレクサ30からスイッチ素子20側へ漏洩しないように、第1ダイプレクサ30から

スイッチ素子 20 側を見た反射位相の調整を行わなければならない。そこで、本実施形態の高周波スイッチモジュール 1 では、反射位相を調整するために、スイッチ素子 20 と SAW フィルタ 11 とを接続する伝送線路 101 の線路長と、スイッチ素子 20 と SAW フィルタ 12 とを接続する伝送線路 102 の線路長とを異ならせて適宜設定する。この調整は、第 1 ダイプレクサ 30 で分波される GPS 信号の周波数帯域において、SAW フィルタ 11 および SAW フィルタ 12 の反射位相が容量性を有するため、インダクタとして機能する伝送線路 101、102 の線路長を調整することで反射位相を改善することによる。さらに、この調整は、スイッチ素子 20 自体は位相が大幅に変化するような線路長を有さず、特性の異なる GSM 1900 通信信号用の SAW フィルタ 11 と GSM 1800 通信信号用の SAW フィルタ 12 の双方に対して反射位相を調整しなければならないことによる。

[0039] この場合、例えば、本実施形態の例では、次に示す理論に基づいて、伝送線路 101 の線路長を伝送線路 102 の線路長よりも長く形成する。

[0040] 図 2 は、SAW フィルタ 11 と SAW フィルタ 12 の単体特性と、スイッチ素子 20 と各 SAW フィルタとの間に反射位相調整のために線路長を設定した伝送線路を配置した場合との特性変化を示すものである。点線は各 SAW フィルタを接続した場合のスイッチ素子 20 から各 SAW フィルタ側を見た反射特性、実線は伝送線路を付加した場合のスイッチ素子 20 から各 SAW フィルタ側を見た反射特性を示すスミスチャートである。また、各スミスチャートに記載したマーカは、GPS 信号の周波数における反射位相を示しており、逆黒三角（▼）マーカは SAW フィルタ単体での反射位相、逆白三角（▽）マーカは伝送線路を配置した場合の反射位相である。

[0041] 図 2（A）は SAW フィルタ 11 の反射特性、図 2（B）は SAW フィルタ 12 の反射特性を示しているが、これらの特性から分かるように、SAW フィルタ単体時の反射位相は SAW フィルタ 11 よりも SAW フィルタ 12 の方が、スミスチャートにおけるショート側に近い。そのため、このような反射特性を有する 2 個の SAW フィルタを用いる場合には、SAW フィルタ

11よりもSAWフィルタ12を、スイッチ素子20に近い側に配置し、スイッチ素子20とSAWフィルタ12との間の伝送線路102よりも、スイッチ素子20とSAWフィルタ11との間の伝送線路101の方を長く形成する。

[0042] これにより、スイッチ素子20からSAWフィルタ11側を見た場合のGPS信号の周波数での反射位相は、スミスチャートにおけるショート側へ変化する。

[0043] これに対し、スイッチ素子20とSAWフィルタ12との間の伝送線路102は、伝送線路101よりも短く形成されているので、スイッチ素子20からSAWフィルタ12側を見た場合のGPS信号の周波数での反射位相は、上述のSAWフィルタ11側を見た反射位相よりも、変化量が小さくなる。

[0044] このように、SAWフィルタ11に接続する伝送線路101の線路長を、SAWフィルタ12に接続する伝送線路102の線路長よりも長くすることで、SAWフィルタ単体でのGPS信号に対する反射位相特性がSAWフィルタ11よりも悪いSAWフィルタ12の反射位相のさらなる大幅な悪化を抑圧し、SAWフィルタ単体でのGPS信号に対する反射位相特性がSAWフィルタ12よりも良いSAWフィルタ11の反射位相をSAWフィルタ12の反射位相程度に抑えることができる。これにより、回路形成上実質的に無視できない伝送線路の線路長を考慮した状態で、SAWフィルタ11のGPS信号に対する反射位相の悪化度合いは、SAWフィルタ12のGPS信号に対する反射位相の悪化度合いよりも悪くなるものの、高周波スイッチモジュール1としてのGPS信号に対する反射位相特性を改善することができる。

[0045] 図3は、図2に示すようなスミスチャートの特性の場合における伝送線路101の線路長を伝送線路102の線路長よりも長くした場合と、伝送線路101の線路長を伝送線路102の線路長よりも短くした場合（伝送線路102の線路長を伝送線路101の線路長よりも長くした場合）とのアンテナ

接続ポートANTOと通信信号入出力ポートP3（GPS信号用入出力ポート）との間の通過特性を示した特性図である。図3において、実線は伝送線路101の線路長が伝送線路102の線路長よりも短い場合を示し、点線は伝送線路101が伝送線路102よりも長い場合を示す。

[0046] 図3に示すように、伝送線路101の線路長を伝送線路102の線路長よりも長くすることで、通過特性が改善される。

[0047] なお、これら伝送線路101、102の線路長は、GPS信号の周波数帯域のみを加味するのではなく、GSM1900通信信号に対するスイッチ素子20とSAWフィルタ11との間の位相調整およびGSM1800通信信号に対するスイッチ素子20とSAWフィルタ12との間の位相調整をも加味して設定される。これにより、GPS信号、GSM1900通信信号、およびGSM1800通信信号のそれぞれに対して良好な通過特性を得ることができる。

[0048] さらに、上述のような反射位相および通過特性の改善を、二本の伝送線路101、102のみを用い、これらの線路長を調整するだけで実現できる。これにより、一つのアンテナに対して複数の周波数帯域の通信信号を送受信できる良好な特性の高周波スイッチモジュールを、簡素な構成且つ小型で実現できる。

[0049] 次に、このような回路構成の高周波スイッチモジュール1の機構的構成について、図4を参照して説明する。図4は本実施形態の高周波スイッチモジュール1の概略構成を示す実装図である。

[0050] 本実施形態の高周波スイッチモジュール1は、複数の絶縁層を積層してなる積層回路基板に形成された電極パターンと実装部品とにより実現される。具体的には、積層回路基板の天面1Uと内層には、上述の回路パターンを構成する電極パターンが形成されている。また、積層回路基板の天面1Uには、上述の高周波スイッチモジュール1の回路を実現するための各種ディスクリット部品の実装用ランドが形成されている。この際、スイッチ素子20の実装用ランドはSAWフィルタ12の実装用ランドに近接するように形成さ

れており、さらに、SAWフィルタ11の実装用ランドは、スイッチ素子20およびSAWフィルタ12の実装用ランドから離間して形成される。また、積層回路基板の天面1Uには、SAWフィルタ13、14の実装用ランドが形成されており、さらには、図1に示す回路を構成するキャパシタやインダクタを実装するランドが形成されている。

[0051] そして、スイッチ素子20用のランドにはスイッチ素子20が実装され、SAWフィルタ11～14用のランドには、それぞれSAWフィルタ11～14が実装され、キャパシタやインダクタ用のランドには、それぞれに対応するディスクリートチップ部品からなるキャパシタやインダクタが実装される。なお、インダクタやキャパシタは、積層回路基板の内層電極により実現しても良い。

[0052] ここで、スイッチ素子20の第1選択ポート201用のランドとSAWフィルタ11のスイッチ素子20への接続端子111のランドとは、電極パターンで接続されており、これにより、図1の伝送線路101が形成される。

[0053] また、スイッチ素子20の第2選択ポート202用のランドとSAWフィルタ12のスイッチ素子20への接続端子121のランドとは、電極パターンで接続されており、これにより、図1の伝送線路102が形成される。

[0054] そして、上述のようにスイッチ素子20用ランドとSAWフィルタ12用ランドとが近接して形成され、SAWフィルタ11用ランドがこれらに離間して形成されているので、伝送線路101を形成する電極パターンは、伝送線路102を形成する電極パターンよりも長くなる。これにより、上述のように伝送線路101の線路長を伝送線路102の線路長よりも長くすることができ、この長短の関係を維持しながら、それぞれの線路長を適宜設定することで、高周波スイッチモジュール1としてのGPS信号に対する反射位相および通過特性を改善することができる。

[0055] さらに、これら伝送線路101を形成する電極パターンと、伝送線路102を形成する電極パターンとは、積層回路基板の天面1Uに形成されているので、これらの電極パターンが積層方向に沿って電極面同士が対向するよう

な形状にならない。したがって、伝送線路 101 を形成する電極パターンと、伝送線路 102 を形成する電極パターンとのアイソレーションが向上し、より優れた反射位相特性および通過特性を実現できるとともに、浮遊容量と考慮する必要が無く、このような特性が得られるように設計することが容易となる。

[0056] また、SAWフィルタ 11 と SAWフィルタ 12 とが離間されて配置されるので、これらの SAWフィルタ間でのアイソレーションを向上することができる。

[0057] また、実装面における SAWフィルタ 11 と SAWフィルタ 12 との間に、これらとは別の SAWフィルタ 13 が配置されるので、第 1 フィルタ素子と第 2 フィルタ素子との間の素子間での電磁界的な結合や実装用ランド間での電磁界的な結合が、さらに抑制される。これにより、SAWフィルタ 11 と SAWフィルタ 12 との間のアイソレーションをさらに向上することができる。

[0058] なお、上述の説明では、伝送線路 101 と伝送線路 102 とを、ともに積層回路基板の天面 1U に形成する例を示したが、相対的に長く形成する方の伝送線路を積層回路基板の内層電極を利用して形成しても良い。図 5 は、積層回路基板の内層電極を用いた伝送線路 101' のパターンを説明するための実装図である。

[0059] 図 5 に示すように、線路長を相対的に長くすべき伝送線路 101' は、天面 1U に形成された電極パターン部分と、内層電極で形成された部分とこれらを積層方向に接続するビアホールとからなる。一方、線路長を相対的に短くすべき伝送線路 102' は天面 1U にのみ形成された電極パターンからなる。このような構成にした場合、伝送線路 102' と伝送線路 101' とを天面 1U 側から見て交差させながらも、実質的には接触させないように引き回すことができる。これにより、図 5 に示すように、SAWフィルタ 11 に対して第 1 選択ポート 201 用のランドが第 2 選択ポート 202 用のランドよりも遠い側に存在しても、容易な回路電極パターンで伝送線路 101' ,

102'を形成することができる。さらに、伝送線路101'を複数層に形成し、伝送線路102'を一層のみに形成することで、伝送線路102'に対して相対的に伝送線路101'の線路長を長くし易い。これにより、伝送線路101'、102'の設計および形成を容易にすることができる。

[0060] また、さらに、伝送線路101'を複数層で形成した上で、伝送線路101'と伝送線路102'とが積層方向で交差しないようにすることで、上述の伝送線路間のアイソレーションを向上することもできる。

[0061] なお、上述の説明では、SAWフィルタを用いた例を示したが、他のフィルタ素子を用いた場合でも、それぞれ異なる周波数帯域を通過帯域とする複数のフィルタ素子と、スイッチ回路とダイプレクサとからなる高周波スイッチモジュールであれば、上述の構成を適用できる。

[0062] また、上述の説明では、GSM1900通信信号、GSM1800通信信号、GPS信号、GSM850通信信号を一つのアンテナで切り替える高周波スイッチモジュールを例に示したが、他の周波数の組み合わせであってもよい。

符号の説明

[0063] 1－高周波スイッチモジュール、11～14－SAWフィルタ、20－スイッチ素子、30、40－ダイプレクサ、101、101'、102、102'－伝送線路、1U－積層回路基板の天面

請求の範囲

[請求項1]

一つのアンテナを用いてそれぞれに異なる複数種類の周波数帯域からなる通信信号を送受信する高周波モジュールであって、

第1周波数帯域通信信号および第2周波数帯域通信信号と、第3周波数帯域通信信号とを分波するダイプレクサと、

前記第1周波数帯域信号の送受信と前記第2周波数帯域信号の送受信とを切り替えるスイッチ素子と、

前記第1周波数帯域信号の入出力ポートと前記スイッチ素子との間に挿入され、前記第1周波数帯域を通過する第1フィルタ素子、および前記第2周波数帯域信号の入出力ポートと前記スイッチ素子との間に挿入され、前記第2周波数帯域を通過する第2フィルタ素子と、

前記スイッチ素子から見た前記第1フィルタ素子単体の前記第3周波数帯域での第1反射位相と前記スイッチ素子から見た前記第2フィルタ素子単体の前記第3周波数帯域での第2反射位相とが、ともにスミスチャート上における容量性であって、且つ第2反射位相が第1反射位相に対して、スミスチャート上でショート側に存在する場合に、

前記スイッチ素子と前記第1フィルタ素子とを接続する第1伝送線の線路長は、前記スイッチ素子と前記第2フィルタ素子とを接続する第2伝送線の線路長よりも長い、高周波モジュール。

[請求項2]

請求項1に記載の高周波モジュールであって、

前記ダイプレクサは、回路基板に実装された素子および該回路基板に形成された回路電極パターンにより形成され、

前記スイッチ素子、前記第1フィルタ素子、および前記第2フィルタ素子は、前記回路基板上に実装される実装型素子であり、

前記第1伝送線路と前記第2伝送線路とは、前記回路基板を前記実装型素子の実装面側から見て、前記回路基板の異なる位置に形成された電極パターンからなる、高周波モジュール。

[請求項3]

請求項1または請求項2に記載の高周波モジュールであって、

前記ダイプレクサは、回路基板に実装された素子および該回路基板に形成された回路電極パターンにより形成され、

前記スイッチ素子、前記第 1 フィルタ素子、および前記第 2 フィルタ素子は、前記回路基板上に実装される実装型素子であり、

前記第 2 伝送線路は前記回路基板の前記実装型素子の実装面に形成された電極パターンからなり、

前記第 1 伝送線路は前記回路基板の前記実装型素子の実装面に形成された電極パターンと内装された電極パターンとにより形成される、高周波モジュール。

[請求項4] 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の高周波モジュールであって、

前記第 1 フィルタ素子と前記第 2 フィルタ素子とは、前記実装面の離間した位置に実装されている、高周波モジュール。

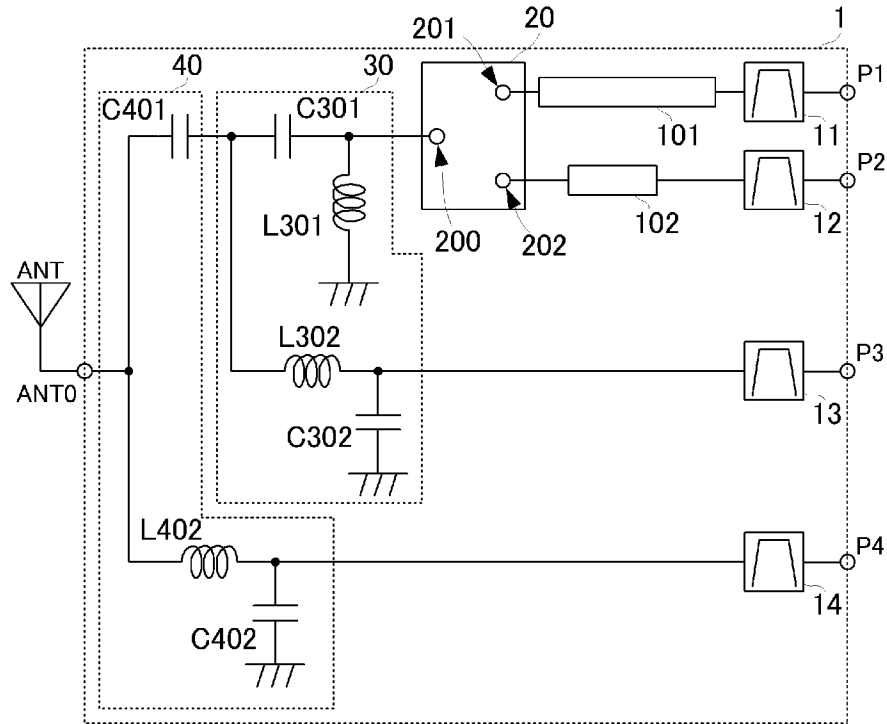
[請求項5] 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の高周波モジュールであって、

前記第 1 フィルタ素子および前記第 2 フィルタ素子は、SAW フィルタである、高周波モジュール。

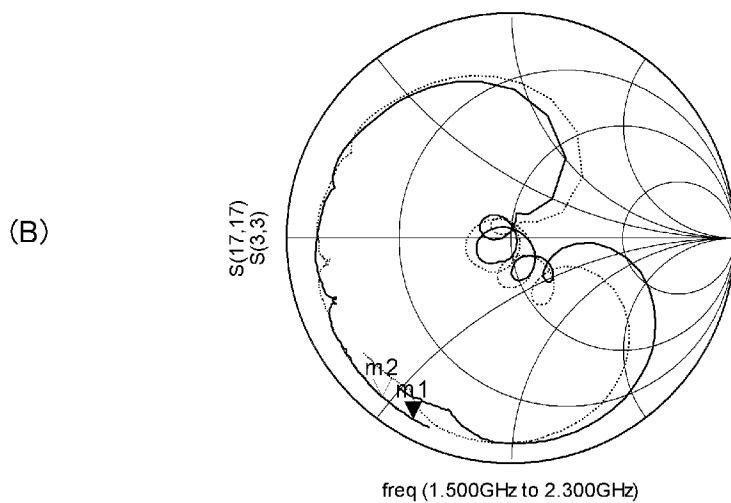
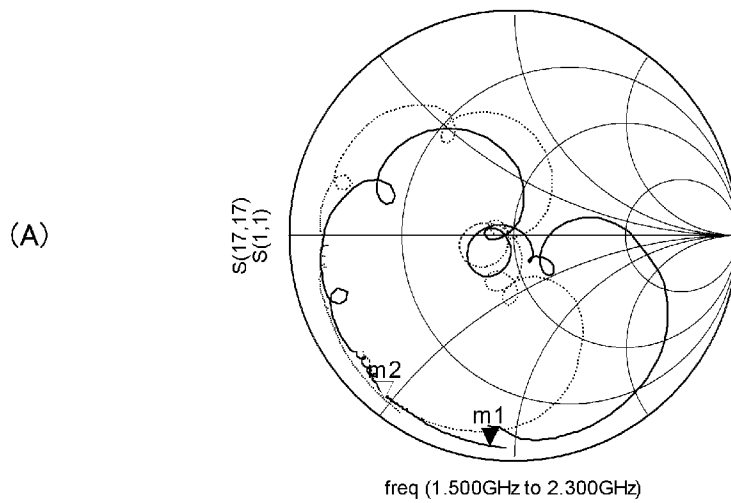
[請求項6] 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の高周波モジュールであって、

前記回路基板の前記実装面における前記第 1 フィルタ素子と前記第 2 フィルタ素子との間に、第 3 フィルタ素子が配置されている、高周波モジュール。

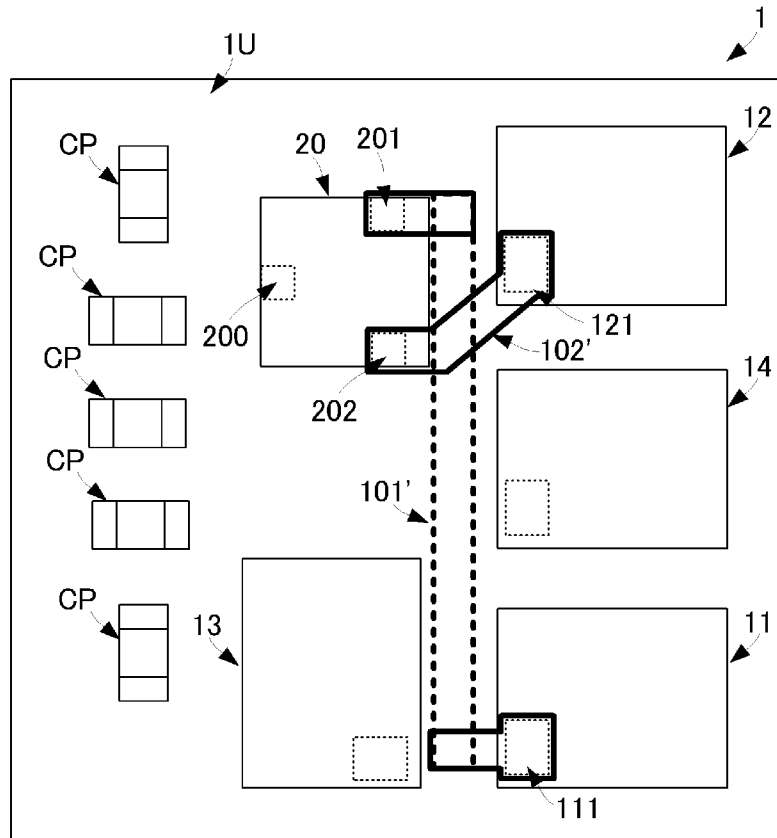
[図1]



[図2]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/060329

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H03H7/46(2006.01)i, H01P1/10(2006.01)i, H01P1/213(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, H01P1/10, H01P1/213, H03H9/70-9/72, H04B1/38-1/58

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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 2002-141764 A (Hitachi Metals, Ltd.), 17 May 2002 (17.05.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-6
A	JP 2004-032673 A (TDK Corp.), 29 January 2004 (29.01.2004), entire text; all drawings & US 2004/0224643 A1	1-6
A	JP 2004-040322 A (TDK Corp.), 05 February 2004 (05.02.2004), entire text; all drawings (Family: none)	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

10 August, 2010 (10.08.10)

Date of mailing of the international search report

24 August, 2010 (24.08.10)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/060329

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 2005-268878 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 September 2005 (29.09.2005), entire text; all drawings & US 2005/0206478 A1	1-6
A	JP 2006-211057 A (Oki Electric Industry Co., Ltd.), 10 August 2006 (10.08.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-6

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, H01P1/10(2006.01)i, H01P1/213(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, H01P1/10, H01P1/213, H03H9/70-9/72, H04B1/38-1/58

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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	J P 2 0 0 2 - 1 4 1 7 6 4 A (日立金属株式会社) 2 0 0 2 . 0 5 . 1 7 , 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 6
A	J P 2 0 0 4 - 0 3 2 6 7 3 A (TDK株式会社) 2 0 0 4 . 0 1 . 2 9 , 全文, 全図 & U S 2 0 0 4 / 0 2 2 4 6 4 3 A 1	1 - 6
A	J P 2 0 0 4 - 0 4 0 3 2 2 A (TDK株式会社) 2 0 0 4 . 0 2 . 0 5 , 全文, 全図 (ファミリーなし)	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

1 0 . 0 8 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 8 . 2 0 1 0

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

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

5 W

8 8 4 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*	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 2005-268878 A (松下電器産業株式会社) 2005. 09. 29, 全文, 全図 & US 2005/0206478 A1	1-6
A	J P 2006-211057 A (沖電気工業株式会社) 2006. 08. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-6