

(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
2014年6月26日(26.06.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/097768 A1

- (51) 国際特許分類:
H04B 1/40 (2006.01) *H01Q 1/50* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/080384
- (22) 国際出願日: 2013年11月11日(11.11.2013)
- (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 2012-275599 2012年12月18日(18.12.2012) 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: 上嶋 孝紀(UEJIMA, Takanori); 〒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: 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19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, 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, LT, 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.

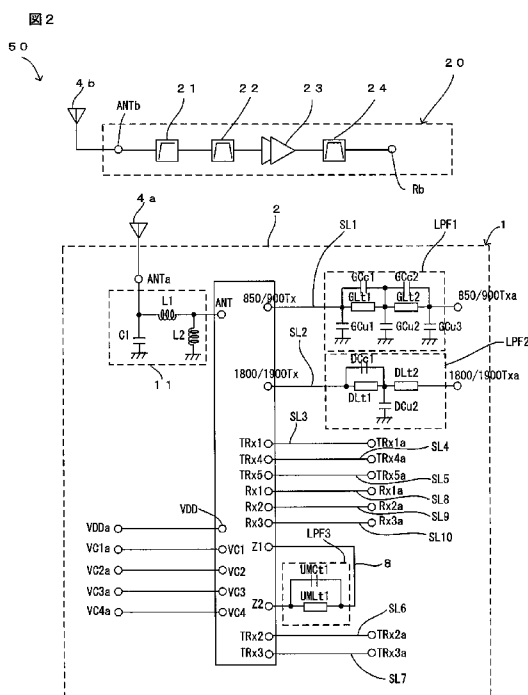
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 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: SWITCH MODULE AND WIRELESS COMMUNICATION APPARATUS

(54) 発明の名称: スイッチモジュールおよび無線通信機器



明 細 書

発明の名称：スイッチモジュールおよび無線通信機器

技術分野

[0001] 本発明は、マルチバンドの通信信号の送受信に対応可能なスイッチモジュールおよびこのスイッチモジュールを備える無線通信機器に関する。

背景技術

[0002] 近年の携帯電話では、GSM (Global System for Mobile communications:登録商標) 方式、W-CDMA (Wideband Code Division Multiple Access) 方式、LTE (Long Term Evolution) 方式等、複数の通信方式による通信を可能に構成することにより、通話の円滑化を図るとともに、大容量のデータの高速通信に対応している。この場合、携帯電話機内に周波数帯域の異なる複数の通信信号が伝送されるため、従来では、図8に示すように、共通アンテナ101と各通信信号それぞれに対応する複数の信号経路のいずれかとを切換接続することができるスイッチモジュール100が提案されている(特許文献1)。

[0003] このスイッチモジュール100は、2.4GHz帯の通信信号の送受信と5GHz帯の通信信号の送受信に対応するモジュールであり、2.4GHz帯用のフロントエンド回路102aおよび5GHz帯用のフロントエンド回路102bと、両フロントエンド回路共通のバンドパスフィルタ103と、両フロントエンド回路102a, 102bのうちの一つを選択的に共通アンテナ101およびバンドパスフィルタ103に接続するスイッチ104とを備える。

[0004] また、2.4GHz帯用のフロントエンド回路102aは、局発用のVCO105a (Voltage Controlled Oscillator)、送信時のアップコンバート用のミキサ106a1、受信時のダウンコンバート用のミキサ106a2、送信用のパワーアンプ107a1、受信用

の低雑音アンプ 107 a 2、および送受切換用のスイッチ 108 a により構成される。

[0005] 5 GHz 帯用のフロントエンド回路 102 b も、同様に、局発用の VCO 105 b、送信時のアップコンバート用のミキサ 106 b 1、受信時のダウンコンバート用のミキサ 106 b 2、送信用のパワーアンプ 107 b 1、受信用の低雑音アンプ 107 b 2、および送受切換用のスイッチ 108 b によって構成される。

[0006] ところで、この種のスイッチモジュールでは、スイッチや分波器（デュプレクサ）に通信信号が入力されたときに、その信号の高調波（例えば 2 次高調波や 3 次高調波）がスプリアスとして発生する場合があります、上記したような、周波数帯域の異なる複数の通信信号が扱われるスイッチモジュール 100 においては、通信信号のスイッチ入力時に発生した高調波成分が、他の通信信号に干渉し、該他の通信信号の通信特性を劣化させるおそれがあった。そこで、上記したスイッチモジュール 100 では、スイッチ 104 を設けるとともに、両フロントエンド回路 102 a、102 b ごとにスイッチ 108 a、108 b を個別に設けることにより、2.4 GHz 帯の通信信号の信号経路と 5 GHz 帯の通信信号の信号経路とを離して配置し、両バンドの通信信号が互いに干渉するのを防止している。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開 2002-33714 号公報（段落 0046～0050、図 5 等参照）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、従来のスイッチモジュール 100 では、それぞれ異なる周波数帯域の通信信号が伝送される両フロントエンド回路 102 a、102 b ごとにスイッチ 108 a、108 b が設けられているため、近年の携帯電話

の小型化に伴うスイッチモジュールの小型化および簡素化の要請に対応するのが困難である。そこで、スイッチモジュールの小型・簡素化を図るために、異なるバンドごとに設けられていたスイッチ部分104、108a、108bを1つのICで構成することが考えられるが、それぞれ異なる周波数帯域の通信信号を切換接続する複数のスイッチ部分104、108a、108bが近接して配置されること、また、各スイッチ部分104、108a、108bそれぞれが、IC内の共通アンテナ端子に接続されることにより、一のスイッチ部分で発生した高調波成分が、他のスイッチ部分やそのスイッチ部分に接続される信号経路に回り込み易くなり、異なるバンド間で通信信号が干渉するおそれがある。

[0009] さらに、近年の携帯電話においては、異なる通信システム、例えば、GPS (Global Positioning System) とGSMなどの通信システムに対して異なるアンテナを備えている場合もある。このような場合、GSMの850MHz帯の信号の高調波がGPS信号の周波数と重なる場合があり、GPS用のアンテナを介して当該高調波が入力されると、GPSの受信感度が劣化するおそれがある。

[0010] また、複数のスイッチを1つのスイッチICにまとめた場合、スイッチモジュールの設計を変更するたびにスイッチICを設計し直す必要もあり、製造コストが増大する。

[0011] 本発明は、上記した課題に鑑みてなされたものであり、小型化および部品の簡素化を図りつつ、バンド間の干渉を防止することができ、かつ、設計変更に対応することができるスイッチ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

[0012] 上記した目的を達成するために、本発明のスイッチモジュールは、周波数帯域の異なる複数の通信信号を送受信するための複数の信号経路を有するスイッチモジュールにおいて、配線基板と、前記配線基板に実装され、共通端子と、それぞれ対応する前記信号経路に接続される複数の個別端子と、前記

共通端子と前記各個別端子のいずれかとを選択的に切換接続するスイッチ部とを有するスイッチ IC と備え、前記スイッチ部は、それぞれその一端が前記スイッチ IC 内において前記共通端子に接続されるとともにその他端が対応する前記個別端子に接続される複数の第 1 のスイッチと、前記スイッチ IC 内において前記複数の第 1 のスイッチと接続されることなく、その一端が前記配線基板に設けられた接続配線電極を経由して前記共通端子に接続されるとともにその他端が前記スイッチ IC 内において対応する前記個別端子に接続される少なくとも 1 つの第 2 のスイッチとを備えることを特徴としている。

[0013] このように構成することにより、共通端子と周波数帯域の異なる通信信号が伝送される複数の信号経路のいずれかとを選択的に切換接続するのを 1 つのスイッチ IC で行うことができるため、従来のように、異なるバンド間でスイッチ部分を個別に設ける構成と比較してスイッチモジュールの小型化および簡素化を図ることができる。

[0014] また、スイッチ IC が有するスイッチ部が、それぞれその一端がスイッチ IC 内において共通端子に接続されるとともにその他端が対応する個別端子に接続される複数の第 1 のスイッチと、スイッチ IC 内において複数の第 1 のスイッチと接続されることなく、その一端が配線基板に設けられた接続配線電極を経由して共通端子に接続されるとともにその他端がスイッチ IC 内において対応する個別端子に接続される少なくとも 1 つの第 2 のスイッチを備えることにより、第 1 のスイッチと第 2 のスイッチとがスイッチ IC 内で電氣的に独立したものとなり、第 1 のスイッチおよび第 2 のスイッチそれぞれに伝送される通信信号の相互の回り込み量が減少する。したがって、干渉するおそれのある通信信号どうし第 1 のスイッチと第 2 のスイッチとに分けて伝送させることにより、両通信信号の相互干渉を防止することができる。

[0015] また、第 2 のスイッチを複数設けることにより、他の通信信号と干渉するおそれのある通信信号を各第 2 のスイッチのうちのいずれかに選択して伝送させることができるため、各通信信号を伝送させる第 2 のスイッチの選択自

由度が向上し、スイッチモジュールの設計変更に対応することができる。

[0016] また、前記各通信信号は、その高調波成分が他の前記通信信号に干渉する一の前記通信信号を含み、前記一の通信信号が前記第2のスイッチに接続される前記信号経路により伝送されるとともに、前記他の通信信号が前記各第1のスイッチに接続される前記各信号経路のいずれかにより伝送されるようにしてもよい。このように構成することにより、当該一の通信信号が第2のスイッチに流れたときに高調波成分が発生した場合であっても、その高調波成分が他の通信信号と干渉するのを防止することができる。

[0017] また、前記共通端子と前記一の通信信号を伝送する前記第2のスイッチとを接続する経路に、前記一の通信信号の高調波成分を減衰させるフィルタ回路が設けられていてもよい。このように構成すると、当該一の通信信号（送信信号）が共通端子に伝送されるまでに、第2のスイッチ等で発生した一の通信信号の高調波成分がフィルタ回路により減衰されるため、一の通信信号の高調波成分の他の通信信号への干渉防止効果がさらに向上する。

[0018] また、前記スイッチICは、複数の前記第2のスイッチを有し、前記各第2のスイッチのうち、少なくとも2つの前記第2のスイッチが並列接続されていてもよい。このように構成することにより、単一のスイッチに通信信号が伝送される場合と比較して、並列接続された各第2のスイッチそれぞれに負荷される電圧を低くすることができるため、通信信号が当該第2のスイッチに伝送される際に発生する高調波等のスプリアスを抑制することができる。

[0019] また、前記各第2のスイッチは、前記配線基板に設けられた配線電極により並列接続されるようにしてもよい。このように構成することにより、並列接続させる第2のスイッチを配線基板側で自由に選択できるため、共通のスイッチICで複数のスイッチモジュールに対応することができる。

[0020] また、前記各スイッチは、電界効果トランジスタにより形成されていてもよい。このように構成することにより、各スイッチが電界効果トランジスタ

で形成されたスイッチ IC に本発明を適用することができる。

[0021] また、本発明のスイッチモジュールを備える無線通信機器は、第 1 および第 2 のアンテナとを備え、前記第 1 のアンテナは少なくとも 1 つの前記通信信号を送受信し、前記第 2 のアンテナは前記少なくとも 1 つの通信信号の高調波成分が干渉する通信信号を送受信することを特徴としている。このように構成することにより、2 つのアンテナを備える無線通信機器に本発明のスイッチモジュールを用いることができる。

[0022] また、例えば、第 1 のアンテナをスイッチモジュールの共通端子に接続させるとともに、その高調波成分が第 2 のアンテナに送受信される通信信号と干渉する通信信号をスイッチモジュールの第 2 のスイッチに伝送させ、さらに当該第 2 のスイッチと共通端子とを接続する経路に第 2 のスイッチに伝送される通信信号の高調波成分を減衰させるフィルタを設けた場合、第 2 のスイッチに伝送される通信信号の高調波成分がフィルタにより減衰するため、第 2 のアンテナを介して当該高調波成分が入力されず、通信特性の優れた無線通信機器を提供することができる。

発明の効果

[0023] 本発明によれば、スイッチ IC が有するスイッチ部が、それぞれその一端がスイッチ IC 内において共通端子に接続されるとともにその他端が対応する個別端子に接続される複数の第 1 のスイッチと、その一端が配線基板に設けられた接続配線電極を経由して共通端子に接続されるとともにその他端がスイッチ IC 内において対応する個別端子に接続される少なくとも 1 つの第 2 のスイッチを備えることにより、第 2 のスイッチの一端が IC 内で直接共通端子や第 1 のスイッチに接続されないため、第 1 のスイッチおよび第 2 のスイッチそれぞれに伝送される通信信号の相互の回り込み量が減少する。したがって、干渉するおそれのある通信信号どうし第 1 のスイッチと第 2 のスイッチとに分けて伝送させることにより、両通信信号の相互干渉を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の第1実施形態にかかるスイッチモジュールの平面図である。

[図2]図1のスイッチモジュールを備える無線通信機器の回路構成図である。

[図3]スイッチICの内部構成を説明するための図である。

[図4]本発明の第2実施形態にかかるスイッチモジュールの回路構成図である。

[図5]図4のスイッチICの内部構成を説明するための図である。

[図6]本発明の第3実施形態にかかるスイッチモジュールを説明するための図である。

[図7]本発明の第4実施形態にかかるスイッチモジュールを説明するための図である。

[図8]従来のスイッチモジュールの回路構成図である。

発明を実施するための形態

[0025] <第1実施形態>

本発明の第1実施形態にかかるスイッチモジュール1について、図1～図3を参照して説明する。なお、図1はスイッチモジュール1の平面図であり、図2は図1のスイッチモジュール1を備える無線通信機器の回路構成図であり、図3はスイッチモジュール1が備えるスイッチICの内部構成を説明するための図である。なお、図1および図3では、説明を簡単にするために、スイッチIC3に電源や制御信号を供給するための電源端子および制御端子、配線基板2に形成される配線電極の一部等を図示省略している。

[0026] この実施形態にかかるスイッチモジュール1は、周波数帯域の異なる複数の通信信号の送受信を行う携帯電話機等に搭載されるモジュールであって、図1および図2に示すように、配線基板2と、該配線基板2に実装されたスイッチIC3と、外部の第1のアンテナ4aとスイッチIC3の共通端子ANT間のインピーダンス整合を行う整合回路11を構成するチップ部品5と備え、スイッチIC3において、第1のアンテナ4aに接続される共通端子ANTと各通信信号それぞれに対応して設けられた各信号経路SL1～SL10のいずれかとを切換接続することにより、マルチバンドの通信信号の送

受信対応を可能にするものである。

[0027] 具体的には、スイッチモジュール1は、850MHz帯（824MHz～849MHz：GSM850）および900MHz帯（880MHz～915MHz：GSM900）の通信信号の送信用の信号経路SL1、1800MHz帯（1710MHz～1785MHz：GSM1800）および1900MHz帯（1850MHz～1910MHz：GSM1900）の通信信号の送信用の信号経路SL2、Band1（上り周波数：1920MHz～1980MHz、下り周波数：2110MHz～2170MHz）の通信信号の送受信用の信号経路SL3、Band2（上り周波数：1850MHz～1910MHz、下り周波数：1930MHz～1990MHz）の通信信号の送受信用の信号経路SL4、Band8（上り周波数：880MHz～915MHz、下り周波数：925MHz～960MHz）の通信信号の送受信用の信号経路SL5、Band5（上り周波数：824MHz～849MHz、下り周波数：869MHz～894MHz）の通信信号の送受信用の信号経路SL6、Band13（上り周波数：777MHz～787MHz、下り周波数：746MHz～756MHz）の通信信号の送受信用の信号経路SL7、その他、GPS（Global Positioning System）からの通信信号（1574.42MHz～1576.42MHz）を受信するための信号経路を含む複数の信号経路SL8～SL10を有し、後述するスイッチIC3の共通端子ANTと、各信号経路SL1～SL10それぞれに対応し各信号経路SL1～SL10それぞれに接続される複数の個別端子850/900Tx、1800/1900Tx、TRx1～TRx5、Rx1～Rx3のいずれかと選択的に切換接続することにより、上記した周波数帯域の異なる通信信号の送受信に対応できるように構成されている。以下、各個別端子850/900Tx、1800/1900Tx、TRx1～TRx5、Rx1～Rx3をまとめて、個別端子6という場合もある。

[0028] 配線基板2は、例えば、ガラスエポキシ樹脂、低温同時焼成セラミック（

L T C C)、ガラス等の絶縁材料からなる多層基板であり、その表裏面や内部に、C uなどの導電性材料からなる配線電極やビア導体(図示せず)等が形成される。そして、これらの配線電極やビア導体により、各信号経路S L 1 ~ S L 1 0や後述する接続配線電極8および各ローパスフィルタL P F 1 ~ L P F 3等が形成される。また、配線基板2の表面には、スイッチI C 3の各個別端子6およびその他の各端子A N T, V D D, V C 1 ~ V C 4に接続される複数の実装用電極(図示せず)が形成されるとともに、その裏面には、配線電極およびビア導体を介して対応する実装用電極に接続され、外部のマザー基板等(図示せず)とスイッチモジュール1とを接続するための複数の外部電極A N T a, 8 5 0 / 9 0 0 T x a, 1 8 0 0 / 1 9 0 0 T x a, T R x 1 a ~ T R x 5 a, R x 1 a ~ R x 3 a, V D D a, V C 1 a ~ V C 4 aが形成される。

[0029] 各信号経路S L 1 ~ S L 1 0それぞれは、上記したように、配線基板2に形成された配線電極およびビア導体により形成される。例えば、信号経路S L 1は、スイッチI C 3の個別端子8 5 0 / 9 0 0 T xに接続される実装用電極と外部電極8 5 0 / 9 0 0 T x aとを接続する配線電極およびビア導体により形成され、信号経路S L 2は、スイッチI Cの個別端子1 8 0 0 / 1 9 0 0 T xに接続される実装用電極と外部電極1 8 0 0 / 1 9 0 0 T x aとを接続する配線電極およびビア導体により形成される。また、その他の信号経路S L 3 ~ S L 1 0も、同様に、それぞれ対応し合う実装用電極と外部電極とを接続する配線電極およびビア導体により形成される。なお、送信用の信号経路S L 1および信号経路S L 2それぞれには、各々、ローパスフィルタL P F 1, L P F 2が設けられる。

[0030] ローパスフィルタL P F 1は、図2に示すように、2つのインダクタ素子G L t 1, G L t 2と、5つのキャパシタ素子G C c 1, G C c 2, G C u 1, G C u 2, G C u 3とで形成され、これらの各素子G L t 1, G L t 2, G C c 1, G C c 2, G C u 1, G C u 2, G C u 3により8 5 0 M H z帯および9 0 0 M H z帯の送信信号の高調波成分等(この実施形態では2次

高調波および3次高調波)を減衰させるフィルタ回路が形成される。なお、これらの各素子 $GLt1$ 、 $GLt2$ 、 $GCc1$ 、 $GCc2$ 、 $GCu1$ 、 $GCu2$ 、 $GCu3$ は、配線基板2に形成された配線電極やビア導体により形成される。

[0031] ローパスフィルタ $LPF2$ も同様に、2つのインダクタ素子 $DLt1$ 、 $DLt2$ と、2つのキャパシタ素子 $DCc1$ 、 $DCu2$ とで形成され、これらの各素子 $DLt1$ 、 $DLt2$ 、 $DCc1$ 、 $DCu2$ により $1800MHz$ 帯および $1900MHz$ 帯の送信信号の高調波成分等を減衰させるフィルタ回路が形成される。これらの各素子 $DLt1$ 、 $DLt2$ 、 $DCc1$ 、 $DCu2$ もローパスフィルタ $LPF1$ と同様に、配線基板2に形成された配線電極やビア導体により形成される。なお、上記した両ローパスフィルタ $LPF1$ 、 $LPF2$ を構成するインダクタンス素子やキャパシタ素子の一部または全部をチップ部品に形成して、配線基板2の表面に実装する構成であってもよい。

[0032] また、配線基板2において、スイッチ $IC3$ の電源端子 VDD に接続される実装用電極と外部電極 $VDDa$ とが、配線電極およびビア導体により接続されるとともに、スイッチ $IC3$ の各制御端子 $VC1\sim VC4$ のうち、対応する制御端子に接続される複数の実装用電極とこれらの各実装用電極に対応する外部電極 $VC1a\sim VC4a$ とが、配線電極およびビア導体により接続され、外部のマザー基板等から供給される電源および制御信号によりスイッチ $IC3$ を駆動させる。

[0033] チップ部品5は、チップインダクタ $L1$ 、 $L2$ およびチップコンデンサ $C1$ で形成され、各チップ部品5が配線基板2の表面に実装されることにより、外部の第1のアンテナ $4a$ とスイッチ $IC3$ の共通端子 ANT との間のインピーダンス整合を行う整合回路11が形成される。なお、チップインダクタ $L1$ 、 $L2$ およびチップキャパシタ $C1$ の全部または一部を配線基板2に形成する構成であってもよい。

[0034] スイッチ $IC3$ は、 Si や $GaAs$ 等で形成された半導体素子であり、配

線基板 2 の裏面に形成された外部電極 A N T a に接続される共通端子 A N T と、それぞれ対応する信号経路 S L 1 ～ S L 1 0 に接続される複数の個別端子 6 と、共通端子 A N T と各個別端子 6 のいずれかを選択的に切換接続するスイッチ部 7 と、スイッチ I C 3 に電源や制御信号を供給するための電源端子 V D D および制御端子 V C 1 ～ V C 4 とを有し、配線基板 2 上に周知の表面実装技術により実装される。

[0035] スイッチ部 7 は、図 3 に示すように、それぞれその一端がスイッチ I C 3 内において共通端子 A N T に接続されるとともに、その他端が対応する個別端子 6 に接続される複数（この実施形態では 8 つ）の第 1 のスイッチ 7 a と、それぞれその一端が配線基板 2 に設けられた接続配線電極 8 を経由して共通端子 A N T に接続されるとともに、それぞれその他端がスイッチ I C 3 内において対応する個別端子 6 に接続される複数（この実施形態では 2 つ）の第 2 のスイッチ 7 b とを備える。なお、この実施形態における各スイッチ 7 a, 7 b それぞれは、複数の電界効果トランジスタ（F E T : F i e l d E f f e c t T r a n s i s t o r）で形成される。

[0036] この場合、各第 1 のスイッチ 7 a それぞれの一端は、共通端子 A N T に接続されるとともに、スイッチ I C 3 の内部配線電極を介して各第 1 のスイッチ 7 a それぞれの一端が接続される。これに対して各第 2 のスイッチ 7 b それぞれの一端は、スイッチ I C 3 内で各第 1 のスイッチ 7 a のいずれの一端とも接続されず、かつ、スイッチ I C 3 内で共通端子 A N T にも接続されない。

[0037] また、スイッチ I C 3 には、図 3 に示すように、さらに、2 つの接続端子 Z 1, Z 2 が形成されており、2 つの第 2 のスイッチ 7 b の一端どうしが、接続端子 Z 2 を合流点として、スイッチ I C 3 の内部配線電極により接続される。また、接続端子 Z 1 は、共通端子 A N T および各第 1 のスイッチ 7 a それぞれの一端と接続される。そして、両接続端子 Z 1, Z 2 が配線基板 2 に形成された接続配線電極 8 を介して接続される。したがって、各第 2 スイッチ 7 b それぞれの一端は、スイッチ I C 3 内で直接、共通端子 A N T に接

続されずに、配線基板 2 に形成された接続配線電極 8 を経由して共通端子 A N T に接続されることになる。

[0038] なお、両接続端子 Z 1, Z 2 どうしを接続する経路、すなわち、共通端子 A N T と両第 2 のスイッチ 7 b とを接続する経路には、両第 2 のスイッチ 7 b に伝送される通信信号の高調波成分を減衰させるフィルタ回路の一例として、ローパスフィルタ L P F 3 が形成される。このローパスフィルタ L P F 3 は、信号経路 S L 6 に伝送される B a n d 5 の通信信号および信号経路 S L 7 に伝送される B a n d 1 3 の通信信号それぞれの高調波成分（この実施形態では 2 次高調波）等を減衰させるフィルタであり、配線基板 2 に形成されたインダクタ素子 U M L t 1 およびキャパシタ素子 U M C t 1 で構成される。なお、これらの各素子 U M L t 1, U M C t 1 をスイッチ I C 3 内に形成する構成であっても構わない。また、各素子 U M L t 1, U M C t 1 をチップ部品として形成し、該チップ部品を配線基板 2 の表面に実装することにより L P F 3 を形成してもよい。また、必ずしも、接続配線電極 8 にローパスフィルタ L P F 3 を設けなくてもよい。

[0039] ところで、上記した高調波成分は、各スイッチ 7 a, 7 b に通信信号、特に、ハイパワーの送信信号が流れたときに発生する場合がある。例えば、個別端子 R x 1 に接続される信号経路 S L 8 には、G P S からの通信信号として、周波数帯域が 1 5 7 4. 4 2 M H z ~ 1 5 7 6. 4 2 M H z である受信信号が伝送され、個別端子 T R x 3 に接続される信号経路 S L 7 には、B a n d 1 3（上り周波数：7 7 7 M H z ~ 7 8 7 M H z）の送信信号が伝送される。この場合、信号経路 S L 7 に伝送される通信信号の高調波（例えば、2 次高調波：1 5 5 4 M H z ~ 1 5 7 4 M H z）は信号経路 S L 8 に伝送される受信信号の周波数帯域の近傍になるため、信号経路 S L 7 に接続される第 2 のスイッチ 7 b において、高調波が発生し、その高調波が G P S からの受信信号が伝送される信号経路 S L 8 に回り込むと、G P S の受信感度が劣化するおそれがある。

[0040] そこで、この実施形態では、G P S からの受信信号が伝送される信号経路

S L 8 を第 1 のスイッチ 7 a に接続するとともに、B a n d 1 3 の通信信号（送受信信号）が伝送される信号経路 S L 7 を、その一端がスイッチ I C 3 内で共通端子 A N T および各第 1 のスイッチ 7 a それぞれの一端に接続されていない第 2 のスイッチ 7 b に接続することにより、両スイッチ 7 a, 7 b の一端どうしがスイッチ I C 3 内で接続されることによる高調波の回り込みを回避し、通信特性の劣化を防止することができるよう構成されている。

[0041] なお、この発明は、周波数帯域の異なる複数の通信信号のうち、少なくとも干渉するおそれのある信号どうしを、第 1 のスイッチ 7 a に接続される信号経路と第 2 のスイッチ 7 b に接続される信号経路とに分けて伝送する構成であればよく、その他の通信信号は、第 1 のスイッチ 7 a に接続される信号経路および第 2 のスイッチ 7 b に接続される信号経路のうちのいずれに伝送しても構わない。

[0042] また、第 1 のスイッチ 7 a および第 2 のスイッチ 7 b の数も限定するものではなく、扱う通信信号の数やその周波数帯域の状態に応じて、適宜、変更すればよい。例えば、この実施形態において、G P S の受信信号（信号経路 S L 8）と干渉するおそれが特にある B a n d 1 3 の通信信号（信号経路 S L 7）が伝送されるスイッチのみを第 2 のスイッチ 7 b として形成し、B a n d 5 の通信信号（信号経路 S L 6）が伝送されるスイッチを第 1 のスイッチ 7 a として形成してもかまわない。この場合、信号経路 S L 6 に接続されるスイッチを他の第 1 のスイッチ 7 a と同様に、スイッチ I C 3 内において、その一端を他の第 1 のスイッチ 7 a の一端および共通端子 A N T に接続すればよい。

[0043] また、両第 2 のスイッチ 7 b の一端どうしは、スイッチ I C 3 内に形成された接続端子 Z 2 を合流点として接続され、当該接続端子 Z 2 から配線基板 2 に形成された共通の接続配線電極 8 を介して接続端子 Z 1 に接続されることにより、共通端子 A N T に接続されるが、両第 2 のスイッチ 7 b の一端それぞれを、個別の接続配線電極 8 を形成して共通端子 A N T に接続しても構わない。この場合、例えば、個別端子 T R x 3 に対応する第 2 のスイッチ 7

bの一端に接続される接続端子をスイッチ1C3内に新たに設け、当該接続端子と共通端子ANTとを、配線基板2に設けられた別の接続配線電極8を介して接続すればよい。

[0044] また、配線基板2に形成された接続配線電極8の一端を接続端子Z1に接続せずに、当該一端を、共通端子ANTと外部電極ANTaとを接続する配線電極の任意の箇所と接続することにより、両第2のスイッチ7bそれぞれの一端を共通端子ANTに接続するようにしてもよい。この場合、接続端子Z1を設ける必要はない。

[0045] また、このスイッチモジュール1を備える無線通信機器50は、例えば、携帯電話機であり、図2に示すように、第1および第2のアンテナ4a、4bと、スイッチモジュール1と、受信モジュール20とを備える。

[0046] この場合、無線通信機器50を構成する受信モジュール20の外部電極ANTbが第2のアンテナ4bに接続されるとともに、ローパスフィルタ21に接続される。ローパスフィルタ21はSAWフィルタ22に接続されており、SAWフィルタ22は、ローノイズアンプLNA23の入力端子に接続される。ローノイズアンプLNA23の出力端子はSAWフィルタ24に接続され、SAWフィルタ24の出力端子は受信モジュール20に設けられた外部電極Rbに接続される。SAWフィルタ22、24は、第2のアンテナ4bにより受信される通信信号の周波数を通過帯域内に含むフィルタである。また、受信モジュール20に伝送される信号は、スイッチモジュール1の第2のスイッチ7bに伝送される通信信号（例えば、Band13）の高調波成分の周波数帯域とほぼ重なる周波数帯域の通信信号が伝送される。

[0047] 以上のように構成された無線通信機器では、スイッチモジュール1の第2のスイッチ7bに伝送される通信信号の高調波成分がローパスフィルタLPF3により減衰されるため、当該高調波成分が第2のアンテナ4bを介して受信モジュール20に入力されるのを防止することができ、これにより、両アンテナ4a、4bに伝送される通信信号の良好な通信特性を確保することができる。

- [0048] なお、第2のアンテナ4bに接続されるモジュールは、受信モジュール20に限らず、通信信号の送受信に対応するものであってもかまわない。
- [0049] したがって、上記した実施形態によれば、共通端子ANTと周波数帯域の異なる通信信号が伝送される各信号経路SL1～SL10のいずれかを選択的に切換接続するのを1つのスイッチIC3で行うことができるため、従来のように、異なるバンド間でスイッチ部分を個別に設ける構成と比較してスイッチモジュール1の小型化および簡素化を図ることができる。
- [0050] また、この実施形態では、GPSからの受信信号が第1のスイッチ7aに接続される信号経路SL8に伝送されるとともに、その高調波が当該受信信号の近傍にある送信信号(Band13)が第2のスイッチ7bに接続される信号経路SL7に伝送されるため、第2のスイッチ7bにおいて高調波が発生した場合であっても、その高調波は配線基板2に設けられた接続配線電極8を経由してスイッチIC3の共通端子ANTに伝送される。したがって、各スイッチ7a、7bそれぞれの一端がスイッチIC3内で接続される場合と比較して、高調波の信号経路SL8への回り込み量が減少するため、Band13の通信信号の高調波がGPSからの受信信号が伝送される信号経路SL8に回り込んでGPSの受信感度が劣化するのを防止することができる。
- [0051] また、両接続端子Z1、Z2どうしを接続する経路には、Band13の通信信号の高調波を減衰させるローパスフィルタLPF3が設けられているため、高調波が接続配線電極8を伝送する過程で減衰し、これにより、Band13の通信信号の高調波が信号経路SL8に回り込むのを抑制する効果がさらに向上する。
- [0052] また、ローパスフィルタLPF3は、スイッチIC3内で各第1のスイッチ7aそれぞれの一端および共通端子ANTと接続されていない第2のスイッチ7bと共通端子ANTとを接続する接続配線電極8に設けられているため、Band13およびBand5の通信信号の高調波を減衰させるために設けられた当該ローパスフィルタLPF3が、その周波数帯域が当該高調波

の近傍にある各第1のスイッチ7aに伝送される通信信号（例えば、GPSからの受信信号（信号経路SL8）やBand2の通信信号（信号経路SL4））をも減衰させるという弊害が生じない。すなわち、他のスイッチ7aに伝送される通信信号の通信特性を劣化することなく、対象のスイッチ7bに伝送される通信信号の高調波のみを減衰させることができる。

[0053] このように、従来、異なるバンドごとにスイッチ部分を設けていたものを1つのスイッチIC3で構成しても、異なるバンド間での通信信号の相互干渉を防止することができるため、スイッチモジュール1の小型化および簡素化と、異なるバンド間での通信信号の相互干渉の防止との両立を図ることができる。

[0054] また、各スイッチ7a、7bは、電界効果トランジスタにより形成されているため、各スイッチが電界効果トランジスタで形成されたスイッチICに本発明を適用することができる。

[0055] <第2実施形態>

本発明の第2実施形態にかかるスイッチモジュール1aについて、図4および図5を参照して説明する。なお、図4はスイッチモジュール1aの回路構成図、図5はスイッチモジュール1aが備えるスイッチIC3の内部構成を説明するための図を示し、図5においては、説明を簡単にするために、配線基板2に形成された配線電極の一部、スイッチIC3の各制御端子VC1～VC4および電源端子VDD等を図示省略している。

[0056] この実施形態にかかるスイッチモジュール1aが、図1ないし図3を参照して説明した第1実施形態のスイッチモジュール1と異なるところは、図4および図5に示すように、第1のスイッチ7aに接続されていた個別端子850/900Txと第2のスイッチ7bに接続されていた個別端子TRx2とを入れ換えた点と、信号経路SL1に設けられていたローパスフィルタLPF1の構成を変更した点である。その他の構成は第1実施形態と同じであるため、同一符号を付すことにより説明を省略する。

[0057] この場合、図5に示すように、第1のスイッチ7aに接続されていた個別

端子 850 / 900 T x が個別端子 T R x 2 として、信号経路 S L 6 に接続されるとともに、第 2 のスイッチ 7 b に接続されていた個別端子 T R x 2 が個別端子 850 / 900 T x として、信号経路 S L 1 に接続されることにより、両個別端子 850 / 900 T x , T R x 2 が入れ換えられて使用される。そして、入れ換えられた個別端子 850 / 900 T x に接続される第 2 のスイッチ 7 b の一端と共通端子 A N T とが、ローパスフィルタ L P F 3 が設けられた接続配線電極 8 を介して接続される。

[0058] また、信号経路 S L 1 に設けられたローパスフィルタ L P F 4 は、図 4 に示すように、第 1 実施形態のローパスフィルタ L P F 1 を構成する各素子 G L t 1 , G L t 2 , G C c 1 , G C c 2 , G C u 1 , G C u 2 , G C u 3 の一部を除いた各素子 G L t 2 , G C c 2 , G C u 2 , G C u 3 で構成され、信号経路 S L 1 に伝送される 850 M H z 帯および 900 M H z 帯の通信信号の 3 次高調波を減衰させる。

[0059] また、接続配線電極 8 に設けられたローパスフィルタ L P F 3 は、信号経路 S L 7 に伝送される B a n d 1 3 の通信信号の 2 次高調波を減衰させるとともに、信号経路 S L 1 に伝送される 850 M H z 帯および 900 M H z 帯の通信信号の 2 次高調波を減衰させるフィルタとして設けられる。

[0060] このように、信号経路 S L 1 に接続される個別端子 850 / 900 T x を第 2 のスイッチ 7 b に接続させることにより、第 1 実施形態におけるローパスフィルタ L P F 1 が有する 2 次高調波の減衰機能および 3 次高調波の減衰機能のうち、2 次高調波の減衰機能を接続配線電極 8 に設けられたローパスフィルタ L P F 3 で代用することができるため、ローパスフィルタ L P F 4 の構成の簡素化を図ることができる。

[0061] <第 3 実施形態>

本発明の第 3 実施形態にかかるスイッチモジュール 1 b について、図 6 を参照して説明する。なお、図 6 はスイッチモジュール 1 b が備えるスイッチ I C 3 の内部構成を説明するための図であり、説明を簡単にするために、スイッチ I C 3 における各制御端子 V C 1 ~ V C 4 および電源端子 V D D、配

線基板 2 に形成された各ローパスフィルタ L P F 1 , L P F 2 、信号経路 S L 6 および信号経路 S L 7 以外の各信号経路 S L 1 ~ S L 5 , S L 8 ~ S L 1 0 等の構成を図示省略している。

[0062] この実施形態にかかるスイッチモジュール 1 b が、図 1 ないし図 3 を参照して説明した第 1 実施形態にかかるスイッチモジュール 1 と異なるところは、図 6 に示すように、2 つの第 2 のスイッチ 7 b が並列接続されている点である。その他の構成は第 1 実施形態と同じであるため、同一符号を付すことにより説明を省略する。

[0063] この場合、それぞれ第 2 のスイッチ 7 b に接続される両信号経路 S L 6 , S L 7 が、配線基板 2 に形成された配線電極 9 を介して接続されることにより、両第 2 のスイッチ 7 b が並列接続される。そして、両第 2 のスイッチ 7 b が B a n d 1 3 の通信信号用のスイッチとして使用される。なお、この実施形態において、第 1 実施形態で使用した B a n d 5 の通信信号は使用されない。

[0064] このように構成することにより、単一の第 2 のスイッチ 7 b に通信信号が伝送される場合と比較して、並列接続された各第 2 のスイッチ 7 b それぞれに負荷される電圧を低くすることができるため、B a n d 1 3 の通信信号が当該第 2 のスイッチに伝送される際に発生する高調波等のスプリアスを抑制することができる。

[0065] なお、両第 2 のスイッチ 7 b を並列接続する配線電極 9 をスイッチ I C 3 の直下（例えば、配線基板の表面（最上層）や最上層の一つ下の層）に形成した場合、信号経路 S L 6 において、配線電極 9 と接続した箇所から裏面（外部電極 T R x 2 a）までの経路（配線電極やビア導体）を形成する必要がなくなるため、配線基板 8 の配線構造の簡素化を図ることができる。

[0066] また、両第 2 のスイッチ 7 b を並列接続する配線電極 9 を配線基板 8 の裏面（最下層）や最下層の一つ上の層など、外部電極 T R x 2 a が形成される層またはそれに近い層に形成した場合、配線電極 9 を削除するだけで、B a n d 5 の通信信号用に使用されていた信号経路 S L 6 が有効な信号経路とし

て使用可能になるため、第1実施形態と同様の10ラインの信号経路を使用することができるので実用的である。

[0067] <第4実施形態>

本発明にかかる第4実施形態のスイッチモジュール1cについて、図7を参照して説明する。なお、図7はスイッチモジュール1cが備えるスイッチIC3aの内部構成を説明するための図であり、説明を簡単にするために、スイッチIC3a、接続配線電極8、8a、ローパスフィルタLPF3、以外の構成を図示省略している。また、スイッチIC3aにおける各制御端子VC1～VC4および電源端子VDDも図示省略している。

[0068] この実施形態のスイッチモジュール1cが、図1ないし図3を参照して説明した第1実施形態のスイッチモジュール1と異なるところは、図7に示すように、個別端子TRx2に接続される第2のスイッチ7bの一端と個別端子TRx3に接続される第2のスイッチ7bの一端とが独立している点、個別端子TRx2に接続される第2のスイッチ7bの一端と共通端子ANTとが、個別端子TRx3に接続される第2のスイッチ7bの一端と共通端子ANTとを接続する接続配線電極8とは異なる接続配線電極8aを介して接続されている点である。なお、その他の構成は第1実施形態と同じであるため、同一符号を付すことにより説明を省略する。

[0069] この場合、個別端子TRx2に接続される第2のスイッチ7bの一端は、スイッチIC3に設けられた接続端子Z3に内部配線電極を介して接続され、接続端子Z3と共通端子ANTとが、配線基板2に設けられた接続配線電極8aを介して接続されることにより、個別端子TRx2に接続される第2のスイッチ7bの一端と共通端子ANTとが接続される。なお、接続配線電極8aにおいて、接続端子Z3に接続される端部と反対側の端部を、配線基板2に形成された共通端子ANTと外部電極ANTaとを接続する配線電極の任意に箇所接続することにより、個別端子TRx2に接続される第2のスイッチ7bの一端と共通端子ANTとを接続する構成であってもよい。

[0070] このように、個別端子TRx2に接続される第2のスイッチ7bを独立さ

せることにより、当該第2のスイッチ7bの一端と共通端子ANTとをローパスフィルタLPF3を介さずに接続することができる。また、必要に応じて接続配線電極8aに別のローパスフィルタを設けて、信号経路SL6に伝送されるBand5の通信信号の高調波を減衰させることもできる。また、接続配線電極8a側にローパスフィルタLPF3を設けることにより、信号経路SL6に伝送されるBand5の通信信号と信号経路SL7に伝送されるBand13の通信信号とを入れ換えることもできる。したがって、このスイッチIC3aを用いて様々な配線基板2の配線構造の変更に対応することができるため、スイッチモジュール1cの設計変更に応じて、スイッチIC3aを設計し直す必要がなく、スイッチモジュール1cの製造コストの低減を図ることができる。

[0071] なお、本発明は上記した各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る。

[0072] 例えば、上記した各実施形態では、各スイッチ7a、7bを電界効果トランジスタで形成したが、各スイッチ7a、7bを、バイポーラトランジスタや静電誘導型トランジスタ等、種々のトランジスタで形成してもよい。また、各第1のスイッチ7aを抵抗素子やキャパシタ素子、電界効果トランジスタ等の複数の素子を用いて形成してもかまわない。

産業上の利用可能性

[0073] さらに、本発明は、配線基板にスイッチICが搭載された種々のスイッチモジュールに通用することができる。

符号の説明

- [0074] 1, 1a, 1b, 1c スwitchモジュール
2 配線基板
3, 3a スwitchIC
6, 850/900Tx, 1800/1900Tx, TRx1~TRx5
, Rx1~Rx3 個別端子

7 スイッチ部

7 a 第1のスイッチ

7 b 第2のスイッチ

8, 8 a 接続配線電極

9 配線電極

A N T 共通端子

L P F 3 ローパスフィルタ（フィルタ回路）

請求の範囲

- [請求項1] 周波数帯域の異なる複数の通信信号を送受信するための複数の信号経路を有するスイッチモジュールにおいて、
配線基板と、
前記配線基板に実装され、共通端子と、それぞれ対応する前記信号経路に接続される複数の個別端子と、前記共通端子と前記各個別端子のいずれかとを選択的に切換接続するスイッチ部とを有するスイッチ IC と備え、
前記スイッチ部は、それぞれその一端が前記スイッチ IC 内において前記共通端子に接続されるとともにその他端が対応する前記個別端子に接続される複数の第 1 のスイッチと、前記スイッチ IC 内において前記複数の第 1 のスイッチと接続されることなく、その一端が前記配線基板に設けられた接続配線電極を経由して前記共通端子に接続されるとともにその他端が前記スイッチ IC 内において対応する前記個別端子に接続される少なくとも 1 つの第 2 のスイッチとを備えることを特徴とするスイッチモジュール。
- [請求項2] 前記各通信信号は、その高調波成分が他の前記通信信号に干渉する一の前記通信信号を含み、
前記一の通信信号が前記第 2 のスイッチに接続される前記信号経路により伝送されるとともに、前記他の通信信号が前記各第 1 のスイッチに接続される前記各信号経路のいずれかにより伝送されることを特徴とする請求項 1 に記載のスイッチモジュール。
- [請求項3] 前記共通端子と前記一の通信信号を伝送する前記第 2 のスイッチとを接続する経路に、前記一の通信信号の高調波成分を減衰させるフィルタ回路が設けられることを特徴とする請求項 2 に記載のスイッチモジュール。
- [請求項4] 前記スイッチ IC は、複数の前記第 2 のスイッチを有し、
前記各第 2 のスイッチのうち、少なくとも 2 つの前記第 2 のスイッ

チが並列接続されることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のスイッチモジュール。

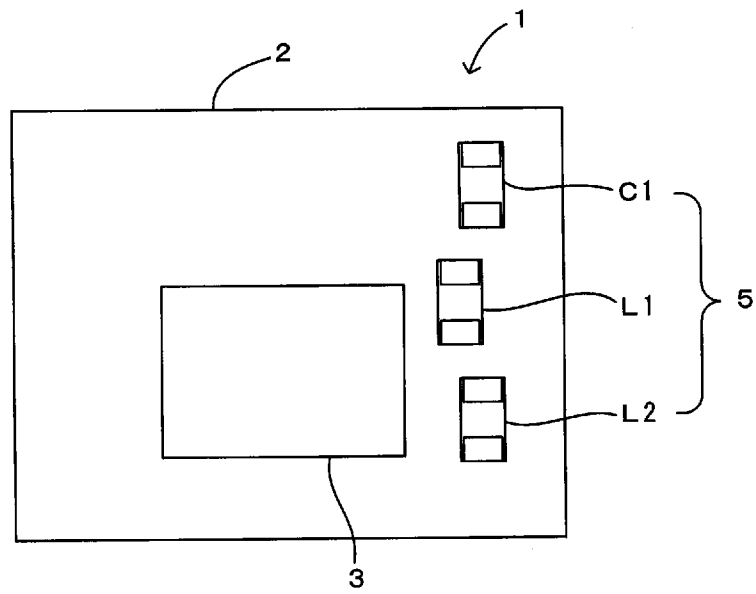
[請求項5] 前記各第 2 のスイッチは、前記配線基板に設けられた配線電極により並列接続されることを特徴とする請求項 4 に記載のスイッチモジュール。

[請求項6] 前記各スイッチは、電界効果トランジスタにより形成されることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のスイッチモジュール。

[請求項7] 請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のスイッチモジュールと、
第 1 および第 2 のアンテナとを備え、
前記第 1 のアンテナは少なくとも 1 つの前記通信信号を送受信し、
前記第 2 のアンテナは前記少なくとも 1 つの通信信号の高調波成分が干渉する通信信号を送受信することを特徴とする無線通信機器。

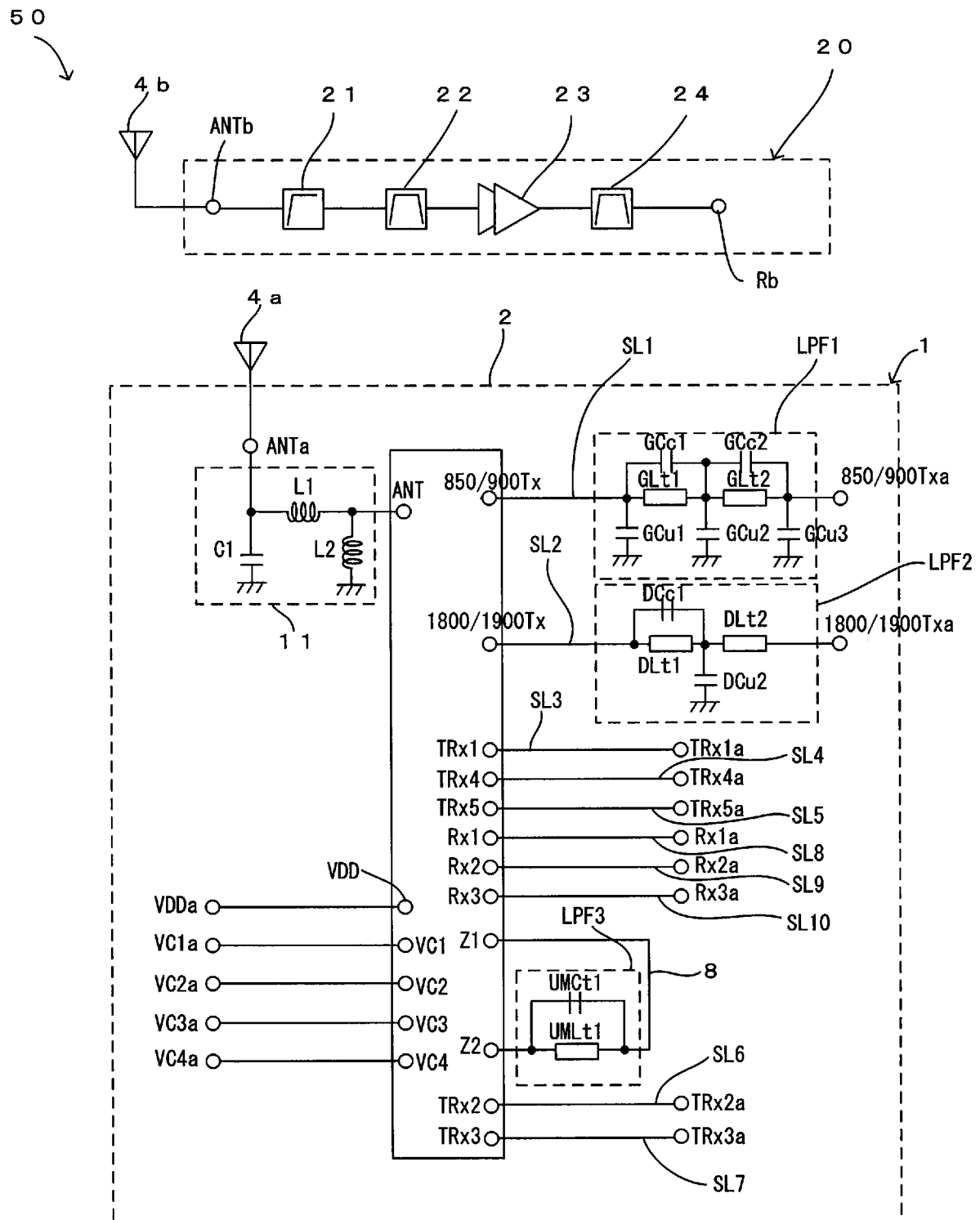
[図1]

図 1



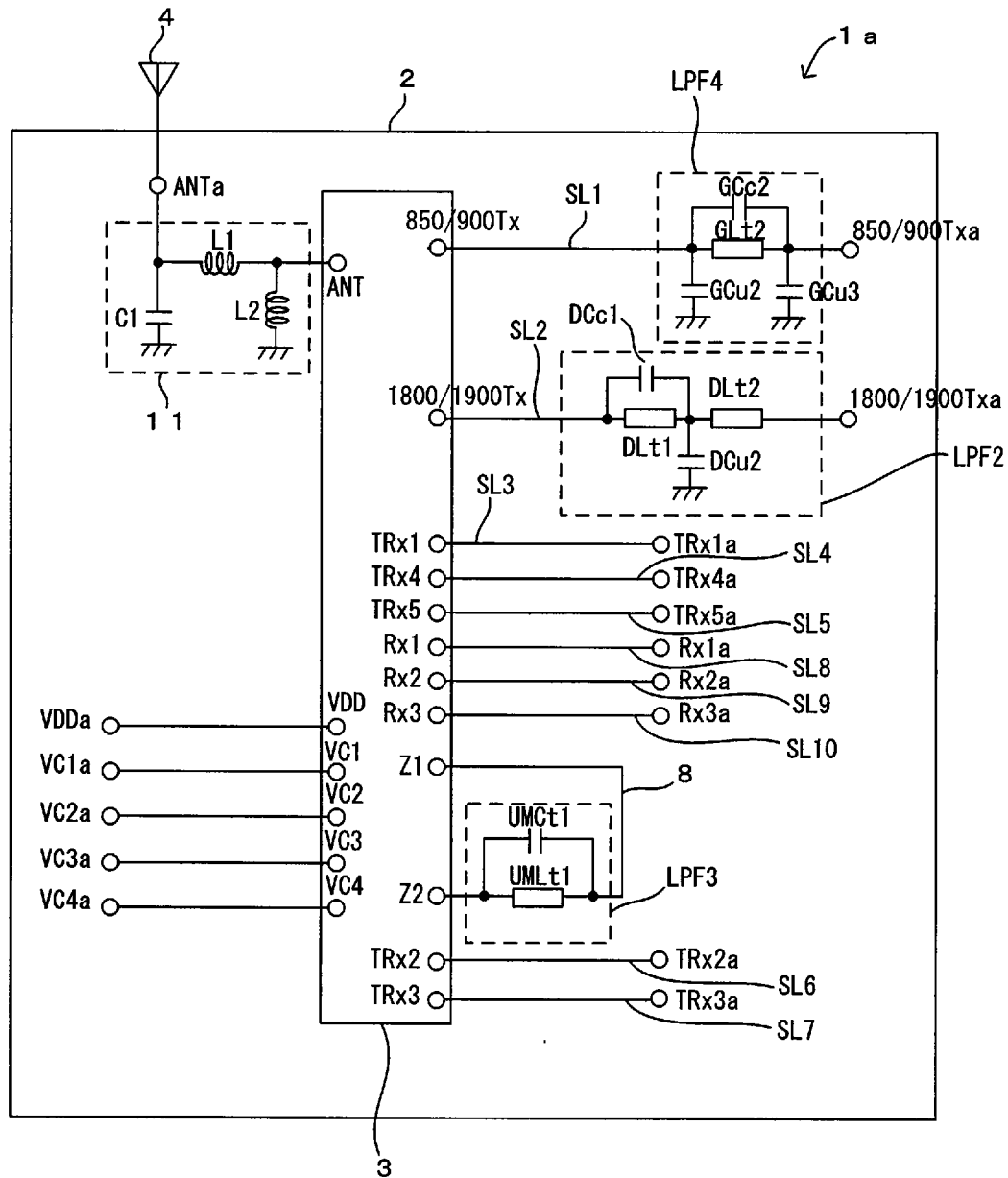
[図2]

図 2



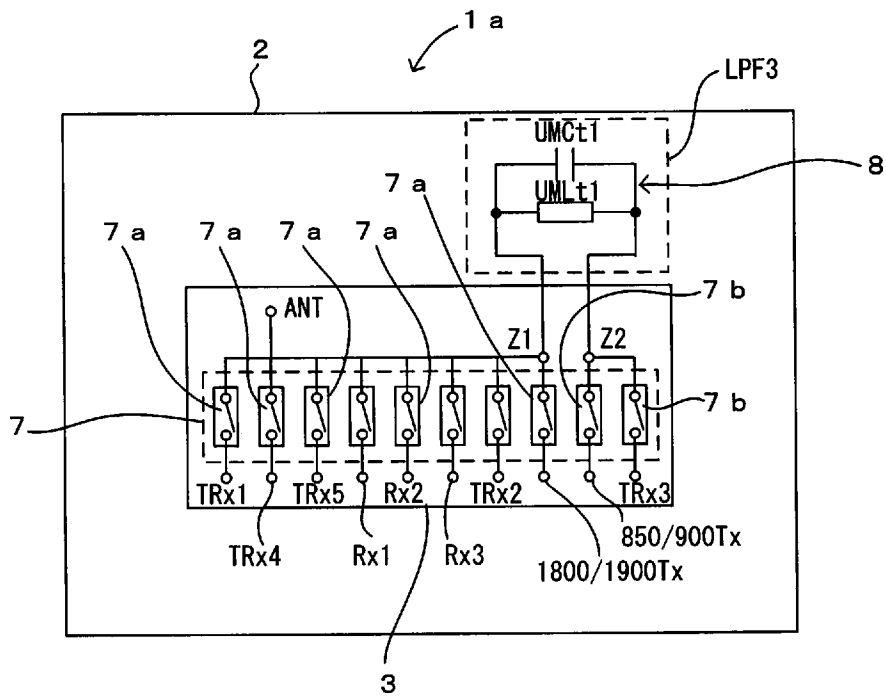
[図4]

図 4



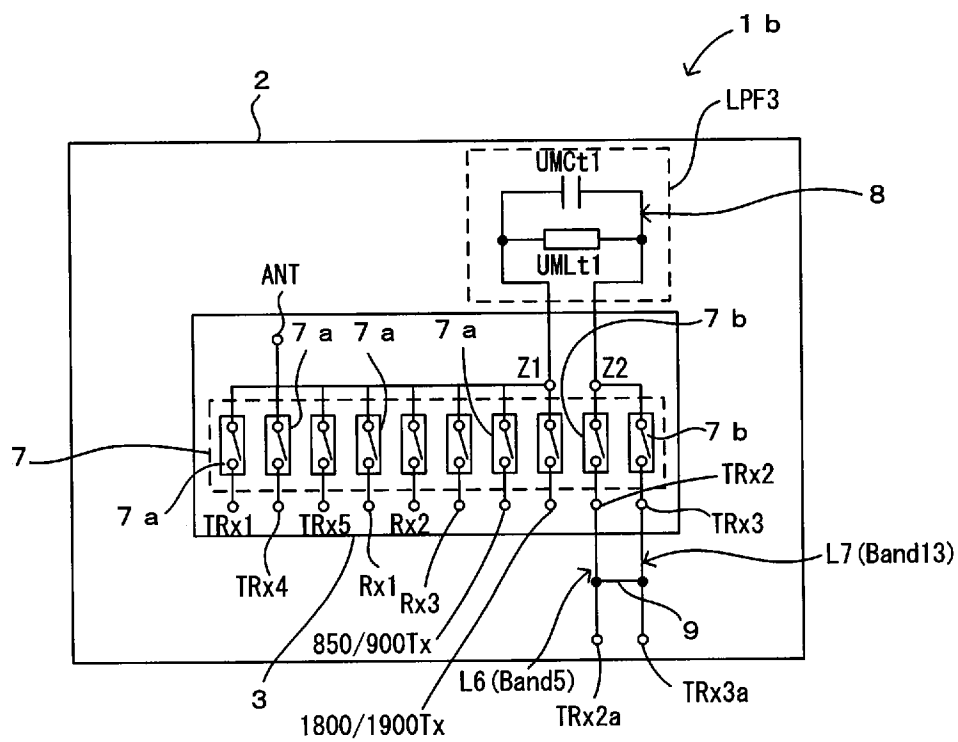
[図5]

図 5



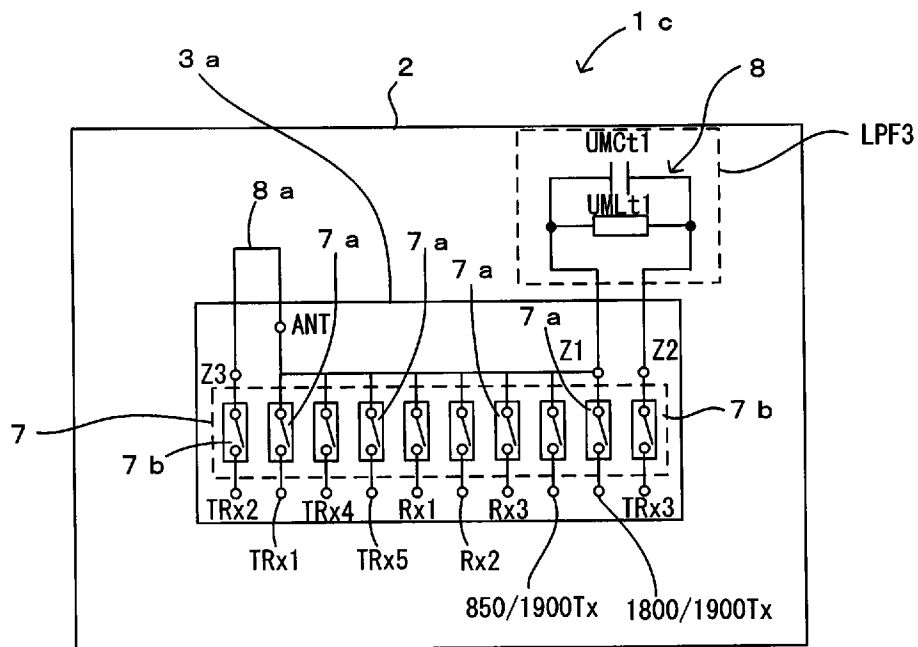
[図6]

図 6



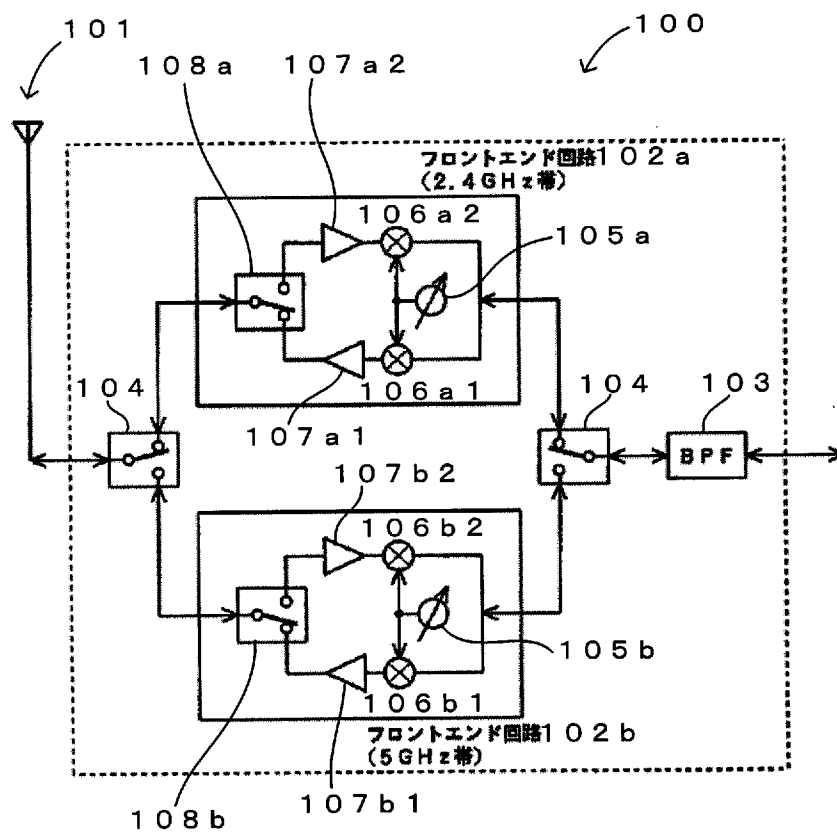
[図7]

図 7



[図8]

図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/080384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B1/40(2006.01)i, H01Q1/50(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)

H04B1/40, H01Q1/50

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X Y	JP 2012-070267 A (Renesas Electronics Corp.), 05 April 2012 (05.04.2012), paragraphs [0024], [0045]; fig. 7 (Family: none)	1-3 6, 7
Y	JP 2006-121211 A (Kyocera Corp.), 11 May 2006 (11.05.2006), paragraphs [0011], [0026], [0045], [0048]; fig. 1 to 4 (Family: none)	6
Y	WO 2012/153800 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 15 November 2012 (15.11.2012), abstract; paragraphs [0028], [0040], [0041]; fig. 2 to 4 (Family: none)	6, 7

☒ 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
24 January, 2014 (24.01.14)

Date of mailing of the international search report
04 February, 2014 (04.02.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/080384

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 2012-080247 A (Renesas Electronics Corp.), 19 April 2012 (19.04.2012), abstract; paragraphs [0005] to [0013]; fig. 2, 8 (Family: none)	4, 5
A	JP 2010-114837 A (Renesas Electronics Corp.), 20 May 2010 (20.05.2010), entire text; all drawings & US 2010/0117713 A1 & US 2012/0229192 A1 & CN 101741410 A	4, 5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04B1/40(2006.01)i, H01Q1/50(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. H04B1/40, H01Q1/50

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 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
X	JP 2012-070267 A（ルネサスエレクトロニクス株式会社） 2012.04.05, 段落【0024】【0045】，【図 7】	1-3
Y	（ファミリーなし）	6, 7
Y	JP 2006-121211 A（京セラ株式会社）2006.05.11, 段落【0011】【0026】 【0045】【0048】，【図 1】 - 【図 4】 （ファミリーなし）	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

2 4 . 0 1 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 2 . 2 0 1 4

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）

石田 昌敏

5 W

4 1 8 1

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
Y	WO 2012/153800 A1 (株式会社村田製作所) 2012. 11. 15, 要約, 段落 [0028] [0040] [0041] , [図 2] - [図 4] (ファミリーなし)	6, 7
A	JP 2012-080247 A (ルネサスエレクトロニクス株式会社) 2012. 04. 19, 要約, 段落 【0005】 - 【0013】 , 【図 2】 【図 8】 (ファミリーなし)	4, 5
A	JP 2010-114837 A (ルネサスエレクトロニクス株式会社) 2010. 05. 20, 全文、全図 & US 2010/0117713 A1 & US 2012/0229192 A1 & CN 101741410 A	4, 5