

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4007323号
(P4007323)

(45) 発行日 平成19年11月14日(2007.11.14)

(24) 登録日 平成19年9月7日(2007.9.7)

(51) Int. Cl.		F I		
HO4B	1/50	(2006.01)	HO4B	1/50
HO4Q	7/38	(2006.01)	HO4B	7/26 109G

請求項の数 21 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2003-539177 (P2003-539177)	(73) 特許権者	000005821
(86) (22) 出願日	平成14年10月23日(2002.10.23)		松下電器産業株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2002/010992		大阪府門真市大字門真1006番地
(87) 国際公開番号	W02003/036806	(74) 代理人	100097445
(87) 国際公開日	平成15年5月1日(2003.5.1)		弁理士 岩橋 文雄
審査請求日	平成15年6月13日(2003.6.13)	(74) 代理人	100109667
(31) 優先権主張番号	特願2001-326242 (P2001-326242)		弁理士 内藤 浩樹
(32) 優先日	平成13年10月24日(2001.10.24)	(74) 代理人	100109151
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 永野 大介
(31) 優先権主張番号	特願2001-375612 (P2001-375612)	(72) 発明者	佐藤 祐己
(32) 優先日	平成13年12月10日(2001.12.10)		日本国大阪府大阪市中央区内淡路町1-4-11-602
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	石崎 俊雄
			日本国兵庫県神戸市東灘区岡本3-2-2-502

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波複合スイッチモジュールおよびそれを用いた通信端末

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくともアンテナ端子と、第1の通信システムと、第2の通信システムとを備え、前記第1の通信システムの受信回路または送信回路の一方へ接続を切り替えるスイッチ部とを有し、

前記第1の通信システムは、

前記第1の受信回路および第1の送信回路と、

前記第1の受信回路側に設けられたフィルタと、

前記フィルタと前記スイッチ部との間において、前記スイッチ部と直列に接続された第1の移相線路とを有し、

第2の通信システムは、

第2の受信回路および第2の送信回路と、

前記スイッチ部と前記第1の移相線路との間において、前記第1の移相線路と並列に前記スイッチ部と接続された第2の移相線路と、

前記第2の移相線路と直列に設けられ、前記第2の通信システムの受信信号と送信信号とを分波する分波器とを有し、

前記第2の通信システムの送、受信は、前記第1の通信システムの受信回路の受信時に可能となることを特徴とする高周波複合スイッチモジュール。

【請求項2】

少なくともアンテナ端子と、第1の通信システムと、第2の通信システムと、第3の通

信システムとを備え、

前記第 1 および第 3 の通信システムの受信回路または送信回路のいずれかに接続を切り替えるスイッチ部を有し、

前記第 1 の通信システムは、

第 1 の受信回路および第 1 の送信回路と、

前記第 1 の受信回路側に設けられた第 1 のフィルタと、

前記第 1 のフィルタと前記スイッチ部との間において、前記スイッチ部と直列に接続された第 1 の移相線路とを有し、

第 2 の通信システムは、

第 2 の受信回路および第 2 の送信回路と、

前記スイッチ部と前記第 1 の移相線路との間において、前記第 1 の移相線路と並列に前記スイッチ部と接続された第 2 の移相線路と、

前記第 2 の移相線路と直列に設けられ、前記第 2 の通信システムの受信信号と送信信号とを分波する分波器とを有し、

前記第 3 の通信システムは、

第 3 の受信回路および第 3 の送信回路と、

第 3 の受信信号を濾波する第 3 のフィルタとを有し、

前記第 2 の通信システムの送、受信は、前記第 1 の通信システムの受信回路の受信時に可能となることを特徴とする高周波複合スイッチモジュール。

【請求項 3】

少なくともアンテナ端子と、第 1 の通信システムと、第 2 の通信システムと、第 3 の通信システムと、第 4 の通信システムとを備え、

前記第 1、第 3、第 4 の通信システムの受信回路、または前記第 1、第 3 の通信システムの送信回路のいずれか一つに接続を切り替えるスイッチ部を有し、

前記第 1 の通信システムは、

第 1 の受信回路および第 1 の送信回路と、

前記第 1 の受信回路側に設けられた第 1 のフィルタと、

前記第 1 のフィルタと前記スイッチ部との間において、前記スイッチ部と直列に接続された第 1 の移相線路とを有し、

前記第 2 の通信システムは、

第 2 の受信回路および第 2 の送信回路と、

前記スイッチ部と前記第 1 の移相線路との間において、前記第 1 の移相線路と並列に前記スイッチ部と接続された第 2 の移相線路と、

前記第 2 の移相線路と直列に接続され、第 2 の通信システムの受信信号と送信信号とを分波する分波器とを有し、

前記第 3 の通信システムは、

第 3 の受信回路および第 3 の送信回路と、

第 3 の受信信号を濾波する第 3 のフィルタとを有し、

前記第 4 の通信システムは、

第 4 の受信回路および前記第 3 の送信回路と、

第 4 の受信信号を濾波する第 4 のフィルタとを有し、

前記第 2 の通信システムの送、受信は、前記第 1 の通信システムの受信回路の受信時に可能となることを特徴とする高周波複合スイッチモジュール。

【請求項 4】

少なくともアンテナ端子と、第 1 の通信システムと、第 2 の通信システムと、第 3 の通信システムとを備え、

前記第 1 および第 3 の通信システムの受信回路または送信回路のいずれかに接続を切り替える第 1 のスイッチ部と、前記第 1 のスイッチに直列に接続され前記第 1 の通信システムおよび第 2 の通信システムの受信信号と送信信号とを合波・分波するダイプレクサと、このダイプレクサからの信号を前記第 1 の通信システムの受信回路または送信回路の一方

10

20

30

40

50

へ接続を切り替えるための第 2 のスイッチ部とを有し、

前記第 1 の通信システムは、

第 1 の受信回路および第 1 の送信回路を有し、

前記第 2 の通信システムは、

第 2 の受信回路および第 2 の送信回路と、

前記ダイプレクサと直列に設けられ、第 2 の通信システムの受信信号と送信信号とを分波するための分波器とを有し、

前記第 3 の通信システムは、

第 3 の受信回路および第 3 の送信回路を有し、

前記第 2 の通信システムの送、受信は、前記第 1 の通信システムの受信回路の受信時に可能となることを特徴とする高周波複合スイッチモジュール。 10

【請求項 5】

少なくともアンテナ端子と、第 1 の通信システムと、第 2 の通信システムと、第 3 の通信システムとを備え、

前記第 1 および第 3 の通信システムの受信回路または送信回路のいずれかに接続を切り替える第 1 のスイッチ部と、この第 1 のスイッチ部とアンテナとの間に、前記第 1 のスイッチ部と並列に前記アンテナと接続され、前記第 2 の通信システムの ON/OFF を行う第 2 のスイッチ部とを有し、

前記第 1 の通信システムは、

第 1 の受信回路および第 1 の送信回路と、 20

前記第 1 の受信回路側に設けられた第 1 のフィルタと、

前記第 1 のフィルタと前記第 1 のスイッチ部との間において、前記第 1 のスイッチ部と直列に接続された第 1 の移相線路とを有し、

前記第 3 の通信システムは、

第 3 の受信回路および第 3 の送信回路と、

前記第 3 の受信信号を濾波する第 3 のフィルタとを有し、

第 2 の通信システムは、

第 2 の受信回路および第 2 の送信回路と、

前記第 2 のスイッチ部と直列に接続された第 2 の移相線路と、

前記第 2 の移相線路と直列に接続され、前記第 2 の通信システムの受信信号と送信信号とを分波するための分波器とを有し、 30

前記第 2 の通信システムの送、受信は、前記第 1 の通信システムの受信回路の受信時に可能となることを特徴とする高周波複合スイッチモジュール。

【請求項 6】

少なくともアンテナ端子と、第 1 の通信システムと、第 2 の通信システムと、第 3 の通信システムと、第 4 の通信システムとを備え、

前記第 1 および第 3、第 4 の通信システムの受信回路または送信回路のいずれかに接続を切り替える第 1 のスイッチ部と、この第 1 のスイッチ部と前記アンテナ端子との間に前記第 1 のスイッチ部と並列に前記アンテナ端子と接続され、前記第 2 の通信システムの ON/OFF を行う第 2 のスイッチ部とを有し、 40

前記第 1 の通信システムは、

第 1 の受信回路および第 1 の送信回路と、

前記第 1 の受信回路側に設けられた第 1 のフィルタと、

前記第 1 のフィルタと前記第 1 のスイッチ部との間において、前記第 1 のスイッチ部と直列に接続された第 1 の移相線路とを有し、

前記第 3 の通信システムは、

第 3 の受信回路および第 3 の送信回路と、

第 3 の受信信号を濾波する第 3 のフィルタとを有し、

前記第 4 の通信システムは、

第 4 の受信回路および第 3 の送信回路と共通の第 4 の送信回路と、 50

第4の受信信号を濾波する第4のフィルタとを有し、
 前記第2の通信システムは、
 第2の受信回路および第2の送信回路と、
 前記第2のスイッチ部と直列に接続された第2の移相線路と、
 前記第2の移相線路と直列に接続され、前記第2の通信システムの受信信号と送信信号とを分波する分波器とを有し、
 前記第2の通信システムの送、受信は、前記第1の通信システムの受信回路の受信時に可能となることを特徴とする高周波複合スイッチモジュール。

【請求項7】

前記第1の通信システムの周波数において、第1の移相線路と第2の移相線路の接続部位から前記第2の通信システムの送受信回路側を見たときのインピーダンス、および前記第2の通信システムの周波数において、前記第1の移相線路と前記第2の移相線路の接続部位から前記第1の通信システムの送受信回路側を見たときのインピーダンスがそれぞれ開放となることを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載の高周波複合スイッチモジュール。

10

【請求項8】

前記第1の移相線路と第2の移相線路に替えて、前記第1のスイッチに直列にダイプレクサを接続したことを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項9】

20

前記各通信システムの送信信号の高調波成分を除去するローパスフィルタを前記スイッチ部と接続していることを特徴とする請求項1から6のいずれか1つに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項10】

第2の通信システムの分波器は、
 SAWフィルタを用いた送信フィルタと受信フィルタとで構成され、
 前記送信フィルタと受信フィルタとの間にインピーダンス整合をとるための第3の移相線路を接続した分波器とを更に有する請求項1から6のいずれか1つに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項11】

30

第2の通信システムの分波器は、送信フィルタと受信フィルタとで構成され、
 これらの送信、受信フィルタのいずれか一方は誘電体の積層構造、他方はSAWフィルタとした請求項1から6のいずれか1つに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項12】

第2の通信システムの分波器は、
 誘電体の積層構造を用いた送信フィルタと受信フィルタとで構成されたことを特徴とする請求項1から6のいずれか1つに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項13】

第2の通信システムの分波器は、
 弾性フィルタを用いた送信フィルタと受信フィルタとで構成されたことを特徴とする請求項1から6のいずれか1つに記載の高周波複合スイッチモジュール。

40

【請求項14】

前記第1及び第2の移相線路をグランド間に容量、シリーズにインダクタを接続した型もしくはT型回路あるいはグランド間にインダクタ、シリーズにコンデンサを接続した型もしくはT型回路で構成したことを特徴とする請求項1から3、5、6のいずれか1つに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項15】

前記高周波複合スイッチモジュールの回路構成が、グランドパターン上に誘電体層を設けて電極パターンを構成した回路あるいはグランドパターンに誘電体の空隙を設けて電極パターンを構成した回路のいずれかで構成したことを特徴とする請求項1から6のいずれ

50

か1つに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項16】

前記第1及び第2の移相線路を誘電体の積層構造の中で電極パターンとして構成したことを特徴とする請求項1から3、5、6のいずれか1つに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項17】

積層体上に前記スイッチ部および前記フィルタを実装したことを特徴とする請求項1から6のいずれか1つに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項18】

前記第1の通信システムを、時分割多重接続方式を用いた通信システム、前記第2の通信システムを符号分割多重接続方式もしくは周波数分割多重接続方式のいずれかとしたことを特徴とする請求項1に記載の高周波複合スイッチモジュール。

10

【請求項19】

前記第1の通信システムと前記第3の通信システムを、時分割多重接続方式を用いた通信システム、前記第2の通信システムを符号分割多重接続方式もしくは周波数分割多重接続方式のいずれかとしたことを特徴とする請求項2、4、5のいずれか1つに記載の高周波複合スイッチモジュール。

【請求項20】

前記第1の通信システム、前記第3の通信システム、前記第4の通信システムを時分割多重接続方式を用いた通信システム、前記第2の通信システムを符号分割多重接続方式もしくは周波数分割多重接続方式のいずれかとしたことを特徴とする請求項3または6に記載の高周波複合スイッチモジュール。

20

【請求項21】

請求項1から6のいずれか1つに記載された高周波複合スイッチモジュールを外部のアンテナ、外部の送信回路および外部の受信回路に接続したことを特徴とする通信端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、携帯電話などの移動体通信機器に用いることのできる高周波複合スイッチモジュールおよびそれを用いた通信端末に関する。

30

【0002】

【従来の技術】

近年、各携帯電話システムにおいては加入者数の増大に伴うチャンネル数の確保やいわゆる第3世代システムなどの新規システムの導入などにより、携帯電話の通信機器はマルチバンド化や新規システムとの複合化が進んでいる。また、携帯電話用部品にはますます小型化、低損失化の要望が大きくなっている。

【0003】

欧州を中心に世界的に普及が進んでいるGSMにおいては、900MHz帯と1800MHz帯を用いた通信システムが導入されており、これに対応したデュアルバンドの通信機器端末が市場に投入されている。図10は、GSM(送信880-915MHz、受信925-960MHz)/DCS(送信1710-1785MHz、受信1805-1880MHz)のデュアルバンド携帯電話のアンテナフロントエンド部の回路ブロックを示している。

40

【0004】

図10において、アンテナフロントエンド部は、アンテナ端子101、送信端子102、103、受信端子104および105、GSMの送受信信号とDCSの送受信信号を合波分波するダイプレクサ106、それぞれGSM、DCSでの送受切り替え用スイッチ107、108、それぞれGSM、DCSの送信信号の高調波成分を除去するためのLPF109、110、それぞれGSM、DCS受信帯域を通過帯域とするBPF111、112、それぞれGSMおよびDCSの送受切り替えスイッチの制御端子113および114

50

で構成されている。

【 0 0 0 5 】

B P F 1 1 1、1 1 2として、例えば弾性表面波フィルタ (S A W) が用いられている。なお、送受切り替え用スイッチ 1 0 7 および 1 0 8 は、それぞれ、制御端子 1 1 3 および 1 1 4 に印加される電圧などによって送受の切り替えを行う S P D T (Single Pole Dual Throw) スイッチである。

【 0 0 0 6 】

さらに、送信端子 1 0 2 および 1 0 3 には、外部に送信アンプ 1 1 5 および 1 1 6 をはじめとする送信回路が、受信側の端子 1 0 4 および 1 0 5 には外部に L N A (ローノイズアンプ) 1 1 7 および 1 1 8 をはじめとする受信回路がそれぞれ接続され、アンテナ端子 1 0 1 の外部には、アンテナが接続されて、通信機器が構成される。

10

【 0 0 0 7 】

【 発明が解決しようとする課題 】

来る第 3 世代では、C D M A (Code Division Multiple Access) 方式を用いた W C D M A が導入されるが、既存の G S M のインフラストラクチャを有効活用するために、W C D M A と G S M の複合端末の導入が産業的に極めて重要である。このとき、既存のシステムとの共存を図るためには、W C D M A の通信時に G S M のシステムの受信が同時に行われることと、G S M の受信時に W C D M A の受信も同時に行われることが必要となる。

【 0 0 0 8 】

しかし、上記の従来の構成によれば、そのままでは来る第 3 世代との複合化に対応することが出来ない。

20

【 0 0 0 9 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明により、少なくとも 2 つの異なる通信システムに対応可能な高周波複合モジュールであって、アンテナ端子と、第 1 の通信システムと、第 2 の通信システムとを備え、第 1 の通信システムの受信回路または送信回路の一方へ接続を切り替えるスイッチ部とを有し、第 1 の通信システムは、第 1 の受信回路および第 1 の送信回路と、第 1 の受信回路側に設けられた第 1 の受信信号を濾波するフィルタと、フィルタとスイッチ部との間において、スイッチ部と直列に接続された第 1 の移相線路とを有し、第 2 の通信システムは、第 2 の受信回路および第 2 の送信回路と、スイッチ部と第 1 の移相線路との間において、第 1 の移相線路と並列にスイッチ部と接続された第 2 の移相線路と、第 2 の移相線路と直列に設けられた第 2 の通信システムの受信信号と送信信号とを分波する分波器とを有し、第 2 の通信システムの送、受信は、第 1 の通信システムの受信回路の受信時に可能となることを特徴とする高周波複合スイッチモジュールが提供される。

30

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下に、本発明の各実施の形態について、図を用いて説明する。

【 0 0 1 1 】

(実施の形態 1)

以下、実施の形態 1 について図面を参照しながら説明する。

40

【 0 0 1 2 】

図 1 A は、実施の形態 1 における高周波複合スイッチモジュールの回路ブロック図である。

【 0 0 1 3 】

図 1 A において、高周波複合スイッチモジュールは、アンテナ端子 1、第 1 のシステムの送信端子 2、第 1 のシステムの受信端子 3、第 2 のシステムの送信端子 4、第 2 のシステムの受信端子 5、制御端子 6、S P D T スイッチ 7、第 1 の移相線路 8、第 2 の移相線路 9、第 1 のシステムにおける送信信号の高調波成分を除去するローパスフィルタ (L P F) 1 0、第 1 のシステムにおいて受信帯域を通過させる帯域通過フィルタ 1 1、第 2 のシステムの送受信信号を分波・合波する分波器 1 2 で構成される。

50

【0014】

図1Aにおいて、帯域通過フィルタ11として、弾性表面波(SAW)フィルタを用い、分波器12も送信側、受信側ともにSAWフィルタ13および14を用いている。

【0015】

インピーダンス整合のため、第3の移相線路15を用いて第2の通信システムの送受信信号を分波・合波する機能を実現している。送信端子2および4には外部に送信アンプ16および17の送信回路が接続され、受信側の端子3および5には外部にLNA(ローノイズアンプ)18および19の受信回路が接続されている。

【0016】

アンテナ端子1の外部は、アンテナが接続され通信機器が構成されている。

10

【0017】

SPDTスイッチ7は、制御端子6に印加される電圧によって制御され、第1のシステムにおける送信、受信の切り替えを行い、送信モードではアンテナ端子1と送信端子2が接続されるように働き、受信モードではアンテナ端子1と受信端子3が接続されるように働く。SPDTスイッチ7の受信端子3側には第1の移相線路8とSAWフィルタ11が接続される。

【0018】

さらに、SPDTスイッチ7と移相線路8の間には、第2の移相線路9と第2のシステムの送受信信号を分波・合波する分波器12が接続され、外部端子として、送信端子4と受信端子5にそれぞれ、接続されている。

20

【0019】

実施の形態1は、第1のシステムとしてTDMA(Time Division Multiple Access)方式を用いた通信システム、第2のシステムとしてCDMAやFDMA(Frequency Division Multiple Access)を用いた通信システムに適用できる。

【0020】

通常、通信システムの周波数アロケーションを考えると、その送信帯域と受信帯域の中心周波数の差はそれぞれの中心周波数に対して約5%程度と比較的接近して設定されているが、実施の形態1で示したような別個のシステムでの周波数間隔はこれに比べると大きく、離れた周波数位置でサービスされている。したがって、実施の形態1における第1の通信システムにおけるSAWフィルタ11の第2の通信システムの送受信周波数における通過特性は減衰域となり、その入力インピーダンスは実部(抵抗性分)が小さく、スミスチャートの実部=0の円に近いところに位置するものとなり、反射係数の絶対値でいえば1に近い値をとる。

30

【0021】

一方、同様に分波器12においても、第1の通信システムの送受信周波数における通過特性は減衰域となり、そのアンテナ端子1側に近い方から見た入力インピーダンスは実部(抵抗性分)が小さく、スミスチャートの実部=0の円に近いところに位置するものとなり、反射係数の絶対値でいえば1に近い値をとる(約0.8以上)。

【0022】

本発明はこの点に着目し、図1Aにおいて、図示したA点から第1の移相線路8を介して受信端子3側を見たときの第2の通信システムの周波数におけるインピーダンスが十分大きく(開放)なるように第1の移相線路8を接続し、さらに、同A点から第2の移相線路9を介して送信端子4および受信端子5側を見たときの第1の通信システムの周波数におけるインピーダンスが十分に大きく(開放)なるように第2の移相線路9を接続して構成することにより、異なる第1の通信システムと第2の通信システムを複合化して運用出来るようにしたことである。

40

【0023】

すなわち、上記構成とすることで制御端子6に所望の制御信号を投入してSPDTスイッチ7を制御し、第2の通信システムで通信している状況でも第1の通信システムの受信信号については同時にアンテナ端子1と受信端子3が接続されるため、第2の通信システ

50

ム通信時においても第1の通信システムの基地局より送信されてくるパイロット信号を受信し然るべき通信機器の制御を行うことができる。

【0024】

なお、実施の形態1は、例えばGSM900（端末の送信周波数：880 - 915MHz、受信周波数：925 - 960MHz）とWCDMA（端末の送信周波数：1920 - 1980MHz、受信周波数：2110 - 2170MHz）の複合端末について適用することができる。

【0025】

また、実施の形態1においては、移相線路8および9を用いた場合について示したが、図1Bに示すように、ダイプレクサ40を用いても良い。ダイプレクサ40を用いた場合、SAWフィルタ11および分波器12の入力インピーダンス特性に依存しないためより安定した特性を得ることができる。

10

【0026】

また、図1Bに示した回路構成において、モジュールとしてはSAWフィルタ11および分波器12を含まないモジュールとしても良い。

【0027】

（実施の形態2）

以下、本発明の実施の形態2について、図2を参照しながら説明する。

【0028】

図2Aは、実施の形態2における高周波複合スイッチモジュールの回路ブロック図である。図2Aにおいて、実施の形態1と共通の構成については説明を省略する。

20

【0029】

高周波複合スイッチモジュールは、第3の通信システムにおける送信端子20、第3の通信システムにおける受信端子21、制御端子6によりアンテナ端子1と各ブランチとの接続を切り替えるSP4T（Single Pole 4 Throw）スイッチ22、第3のシステムにおける送信信号の高調波成分を除去するローパスフィルタ（LPF）23、第3のシステムにおいて受信帯域を通過させる帯域通過フィルタ24で構成され、実施の形態1と同様に送信端子20および受信端子21にそれぞれ送信アンプ25をはじめとする送信回路およびLNA26をはじめとする受信回路が接続されることにより、3つの通信システムに対応した通信機器が構成される。

30

【0030】

図2Aにおいて、帯域通過フィルタ11および24は、弾性表面波（SAW）フィルタを用いている。

【0031】

分波器12は、送信側、受信側ともにSAWフィルタ13および14を用い、インピーダンス整合のための第3の移相線路15を用いて第2の通信システムの送受信信号の分波・合波機能を実現している。

【0032】

SP4Tスイッチ22は、制御端子6に印加される電圧によって制御され、第1の通信システムにおける送信、受信の切り替えおよび第3の通信システムにおける送信、受信の切り替えを行うことによりアンテナ端子1と送信端子2、送信端子20、受信端子3、受信端子21の何れかと接続される。

40

【0033】

SP4Tスイッチ22と受信端子3の間には、第1の移相線路8とSAWフィルタ11が接続されている。

【0034】

SP4Tスイッチ22と第1の移相線路8間には、第2の移相線路9が接続され、この移相線路9と第2の通信システムの送受信信号を分波・合波する分波器12が直列に接続され、外部端子として、送信端子4と受信端子5にそれぞれ接続されている。

【0035】

50

実施の形態 2 は、第 1 および第 3 の通信システムとして T D M A 方式を用いたシステム、また第 2 の通信システムとしては、C D M A もしくは F D M A を用いたシステムに適用できる。

【 0 0 3 6 】

通常、通信システムの周波数アロケーションを考えると、その送信帯域と受信帯域の中心周波数の差はそれぞれの中心周波数に対して約 5 % 程度と比較的接近して設定されているが、実施の形態 2 で示したような別個のシステムでの周波数間隔は、これに比べると大きく離れた周波数位置でサービスされている。

【 0 0 3 7 】

したがって、実施の形態 2 における第 1 のシステムにおける S A W フィルタ 1 1 の第 2 の通信システムの送受信周波数における通過特性は減衰域となり、その入力インピーダンスは実部（抵抗性分）が小さく、スミスチャートの実部 = 0 の円に近いところに位置するものとなり、反射係数の絶対値でいえば 1 に近い値をとる。一方、同様に分波器 1 2 においても、第 1 のシステムの送受信周波数における通過特性は減衰域となり、そのアンテナ端子 1 側に近い方から見た入力インピーダンスは実部（抵抗性分）が小さく、スミスチャートの実部 = 0 の円に近いところに位置するものとなり、反射係数の絶対値でいえば 1 に近い値をとる（約 0 . 8 以上）。

【 0 0 3 8 】

本発明はこの点に着目し、図 2 A において、図示した A 点から第 1 の移相線路 8 を介して受信端子 3 側を見たときの第 2 の通信システムの周波数におけるインピーダンスが十分大きく（開放）なるように第 1 の移相線路 8 を接続し、さらに、同 A 点から第 2 の移相線路 9 を介して送信端子 4 および受信端子 5 側を見たときの第 1 の通信システムの周波数におけるインピーダンスが十分に大きく（開放）なるように第 2 の移相線路 9 を接続して構成することにより、異なる第 1 の通信システムと第 2 の通信システムを複合化して運用出来るようにしたことである。

【 0 0 3 9 】

すなわち、上記構成とすることで制御端子 6 に所要の制御信号を投入して S P 4 T スイッチ 2 2 を制御し、第 2 の通信システムで通信している状況でも第 1 の通信システムの受信信号については、同時にアンテナ端子 1 と受信端子 3 が接続されるため、第 2 の通信システム通信時においても第 1 の通信システムの基地局より送信されてくるパイロット信号を受信し然るべき通信機器の制御を行うことができる。

【 0 0 4 0 】

なお、実施の形態 2 は、第 1 の通信システムとして例えば G S M 9 0 0（端末の送信周波数：8 8 0 - 9 1 5 M H z、受信周波数：9 2 5 - 9 6 0 M H z）、第 2 の通信システムとして W C D M A（端末の送信周波数：1 9 2 0 - 1 9 8 0 M H z、受信周波数：2 1 1 0 - 2 1 7 0 M H z）、第 3 の通信システムとして D C S（端末の送信周波数：1 7 1 0 - 1 7 8 5 M H z、受信周波数：1 8 0 5 - 1 8 8 0 M H z）の複合端末について適用することができ、上記の通信システムに適用した場合には、特に第 2 の通信システムと第 3 の通信システムのそれぞれの通信周波数が比較的接近しているが、S P 4 T スイッチ 2 2 を用いることで通過損失を増大させること無く、信号の分離を行うことが容易にできる。

【 0 0 4 1 】

また、実施の形態 2 においては、移相線路 8 および 9 を用いた場合について示したが、図 2 B に示すように、ダイプレクサ 4 0 を用いても良い。ダイプレクサ 4 0 を用いた場合、S A W フィルタ 1 1 および分波器 1 2 の入力インピーダンス特性に依存しないため、安定した特性を得ることができる。

【 0 0 4 2 】

さらに、実施の形態 2 の変形として、図 2 C に示すように S P 4 T スイッチ 2 2 の代わりに S P 3 T スイッチ 3 4 を接続し、ダイプレクサ 4 0 を S P 3 T スイッチ 3 4 に接続する構成でも構わない。このような構成とすることにより、ダイプレクサ 4 0 により、S A

10

20

30

40

50

Wフィルタ11および分波器12の入力インピーダンス特性に依存しないためより安定した特性を得ることができる。また、図2Aおよび図2Bと比べて、使われるスイッチがより簡略化されたものとなる。つまり、SP4TからSP3Tとすることができ、スイッチ回路がより簡素なものとなり、例えばGaAs-ICで構成した場合には、チップサイズが小さく、さらにICの出荷試験ポートが少なくなるため、小型化を図りながらコストを低減できると共に、低損失なものとする事ができる。

【0043】

また、図2BおよびCに示した回路構成において、モジュールとしてはSAWフィルタ11および分波器12を含まないモジュールとしても良い。

【0044】

(実施の形態3)

以下、実施の形態3について、図面を参照しながら説明する。

【0045】

図3Aは、実施の形態3における高周波複合スイッチモジュールの回路ブロック図である。

【0046】

図3Aにおいて、実施の形態1、2と共通の構成については説明を省略する。

【0047】

高周波複合スイッチモジュールは、第3および第4の通信システムにおける共通の送信端子20、第3および第4の送信信号に含まれる高調波成分を除去するためのLPF10、第4の通信システムにおける受信端子27、制御端子6によりアンテナ端子1と各ブランチ端子との接続を切り替えるSP5T(Single Pole 5 Throw)スイッチ28、第4の通信システムにおいて受信帯域を通過させる帯域通過フィルタ29で構成され、実施の形態2と同様、送信端子20および受信端子27にそれぞれ送信アンプ25およびLNA30が接続されて、合計4つの通信システムに対応した通信機器が構成される。

【0048】

図3Aにおいては、帯域通過フィルタ11、24および29は弾性表面波(SAW)フィルタを用いた場合、分波器12は送信側、受信側ともにSAWフィルタ13および14を用い、インピーダンス整合のための第3の移相線路15を用いて第2の通信システムの送受信信号の分波・合波機能を実現している。

【0049】

SP5Tスイッチ28は、制御端子6に印加される電圧によって制御され、第1の通信システムにおける送信、受信の切り替え、第3の通信システムにおける送信、受信の切り替え、第4の通信システムにおける送信と受信の切り替えを行い、アンテナ端子1と送信端子2、送信端子20、受信端子3、受信端子21および受信端子27の何れかに接続されるように働く。

【0050】

SP5Tスイッチ28と受信端子3との間には、第1の移相線路8とSAWフィルタ11が接続される。さらに、SP5Tスイッチ28と受信端子5間に第2の移相線路9が接続されている。第2の移相線路9と第2のシステムの送受信信号を分波・合波する分波器12が直列に接続され外部端子として送信端子4と受信端子5にそれぞれ接続されている。

【0051】

実施の形態3は、第1、第3および第4の通信システムとしてTDMA方式を用いたシステム、また第2の通信システムとしては、CDMAもしくはFDMAを用いたシステムに適用できる。

【0052】

通常、通信システムの周波数アロケーションを考えると、その送信帯域と受信帯域の中心周波数の差はそれぞれの中心周波数に対して約5%程度と比較的接近して設定されているが、実施の形態3で示したような別個の通信システムでの周波数間隔は、これに比べる

10

20

30

40

50

と大きく離れた周波数位置でサービスされている。

【0053】

したがって、実施の形態3における第1の通信システムにおけるSAWフィルタ11の第2の通信システムの送受信周波数における通過特性は減衰域となり、その入力インピーダンスは実部（抵抗性分）が小さく、スミスチャートの実部=0の円に近いところに位置するものとなり、反射係数の絶対値でいえば1に近い値をとる。

【0054】

一方、同様に分波器12においても、第1の通信システムの送受信周波数における通過特性は減衰域となり、そのアンテナ端子1側に近い方から見た入力インピーダンスは実部（抵抗性分）が小さく、スミスチャートの実部=0の円に近いところに位置するものとなり、反射係数の絶対値でいえば1に近い値をとる（約0.8以上）。

10

【0055】

本発明はこの点に着目し、図3Aにおいて、図示したA点から第1の移相線路8を介して受信端子3側を見たときの第2の通信システムの周波数におけるインピーダンスが十分に大きく（開放）なるように第1の移相線路8を接続し、さらに同A点から第2の移相線路9を介して送信端子4および受信端子5側を見たときの第1の通信システムの周波数におけるインピーダンスが十分に大きく（開放）なるように第2の移相線路9を接続して構成することにより、異なる第1の通信システムと第2の通信システムを複合化して運用出来るようにしたことである。

【0056】

20

上記の構成とすることで、制御端子6に所望の制御信号を投入してSP5Tスイッチ28を制御し、第2の通信システムで通信している状況でも、第1の通信システムの受信信号については同時にアンテナ端子1と受信端子3が接続されるため、第2の通信システム通信時においても、第1の通信システムの基地局より送信されてくるパイロット信号を受信し、然るべき通信機器の制御を行うことができる。

【0057】

なお、実施の形態3は、第1の通信システムとして例えばGSM900（端末の送信周波数：880 - 915MHz、受信周波数：925 - 960MHz）、第2の通信システムとしてWCDMA（端末の送信周波数：1920 - 1980MHz、受信周波数：2110 - 2170MHz）、第3の通信システムとしてDCS（端末の送信周波数：1710 - 1785MHz、受信周波数：1805 - 1880MHz）、第4の通信システムとして米国のPCS帯域を用いたGSMサービス（端末の送信周波数：1850 - 1910MHz、受信周波数：1930 - 1990MHz）の複合端末について適用することができ、上記の通信システムに適用した場合には、特に第2、第3および第4の通信システムのそれぞれの通信周波数が比較的近接しているが、SP5Tスイッチ28を用いることで通過損失を増大させること無く、信号の分離を行うことが容易にできる。

30

【0058】

また、実施の形態3においては、移相線路8および9を用いた場合について示したが、図3Bに示すように、ダイプレクサ40を用いても良い。ダイプレクサ40を用いた場合、SAWフィルタ11および分波器12の入力インピーダンス特性に依存しないため安定した特性を得ることができる。

40

【0059】

また、図3Bに示した回路構成において、モジュールとしてはSAWフィルタ11および分波器12を含まないモジュールとしても良い。

【0060】

（実施の形態4）

以下、実施の形態4について、図4を参照しながら説明する。

【0061】

図4は、実施の形態4における高周波複合スイッチモジュールの回路ブロック図である。

。

50

【 0 0 6 2 】

図 4 において、実施の形態 1 から 3 において共通の構成については説明を省略する。

【 0 0 6 3 】

S P S T (Single Pole Single Throw) スイッチ 3 1 は、S P 4 T スイッチ 2 2 と並列にアンテナ端子 1 に接続され、第 2 の通信システムの ON / OFF を行う。

【 0 0 6 4 】

実施の形態 2 と同様に、実施の形態 4 は、3 つの通信システムに対応した高周波複合スイッチモジュールである。

【 0 0 6 5 】

図 4 において、帯域通過フィルタ 1 1 および 2 4 は、弾性表面波 (S A W) フィルタを用い、分波器 1 2 は送信側、受信側ともに S A W フィルタ 1 3 および 1 4 を用い、インピーダンス整合のための第 3 の移相線路 1 5 を用いて第 2 の通信システムの送受信信号の分波・合波機能を実現している。

10

【 0 0 6 6 】

S P 4 T スイッチ 2 2 および S P S T スイッチ 3 1 は、それぞれ制御端子 6 に印加される電圧によって制御され、第 1 の通信システムにおける送信、受信の切り替え、第 3 の通信システムにおける送信、受信の切り替え、第 2 の通信システムにおける ON / OFF の切り替えを行う。

【 0 0 6 7 】

S P 4 T スイッチ 2 2 は、アンテナ端子 1 と送信端子 2、送信端子 2 0、受信端子 3 および受信端子 2 1 の何れかに接続するように働く。S P 4 T スイッチ 2 2 の受信端子 3 側には第 1 の移相線路 8 と S A W フィルタ 1 1 が接続されると共に、S P S T スイッチ 3 1 には、第 2 の移相線路 9 と第 2 の通信システムの送受信信号を分波・合波する分波器 1 2 が接続され、外部端子としてそれぞれの送信端子 4 と受信端子 5 に接続されている。

20

【 0 0 6 8 】

すなわち、実施の形態 4 では、第 1 および第 3 の通信システムとして T D M A 方式を用いたシステム、また、第 2 の通信システムとしては、C D M A もしくは F D M A を用いた通信システムに適用できる。

【 0 0 6 9 】

通常、通信システムの周波数アロケーションを考えると、その送信帯域と受信帯域の中心周波数の差は、それぞれの中心周波数に対して約 5 % 程度と比較的接近して設定されているが、実施の形態 4 で示したような別個の通信システムでの周波数間隔は、これに比べると大きく離れた周波数位置でサービスされている。

30

【 0 0 7 0 】

したがって、実施の形態 4 における第 1 の通信システムにおける S A W フィルタ 1 1 の第 2 の通信システムの送受信周波数における通過特性は減衰域となり、その入力インピーダンスは実部 (抵抗性分) が小さく、スミスチャートの実部 = 0 の円に近いところに位置するものとなり、反射係数の絶対値でいえば 1 に近い値をとる。一方、同様に分波器 1 2 においても、第 1 の通信システムの送受信周波数における通過特性は減衰域となり、そのアンテナ端子 1 側に近い方から見た入力インピーダンスは実部 (抵抗性分) が小さく、スミスチャートの実部 = 0 の円に近いところに位置するものとなり、反射係数の絶対値でいえば 1 に近い値をとる (約 0 . 8 以上)。

40

【 0 0 7 1 】

本発明はこの点に着目し、図 4 において図示した A 点から S P 4 T スイッチ 2 2 および第 1 の移相線路 8 を介して受信端子 3 側を見たときの第 2 の通信システムの周波数におけるインピーダンスが十分大きく (開放) なるように第 1 の移相線路 8 を接続し、さらに、同 A 点から S P S T スイッチ 3 1 および第 2 の移相線路 9 を介して送信端子 4 および受信端子 5 側を見たときの第 1 の通信システムの周波数におけるインピーダンスが十分に大きく (開放) なるように第 2 の移相線路 9 を接続して構成することにより、異なる第 1 の通信システムと第 2 の通信システムを複合化して運用出来るようにしたことが最大の特徴で

50

ある。

【 0 0 7 2 】

すなわち、上記の構成とすることで、制御端子 6 に所要の制御信号を投入して S P 4 T スイッチ 2 2 および S P S T スイッチ 3 1 を制御し、第 2 の通信システムで通信している状況でも、第 1 の通信システムの受信信号については同時にアンテナ端子 1 と受信端子 3 が接続されるため、第 2 の通信システム通信時においても、第 1 の通信システムの基地局より送信されてくるパイロット信号を受信し、然るべき通信機器の制御を行うことができる。

【 0 0 7 3 】

なお、実施の形態 4 は、第 1 の通信システムとして、例えば G S M 9 0 0 (端末の送信周波数 : 8 8 0 - 9 1 5 M H z 、受信周波数 : 9 2 5 - 9 6 0 M H z) 、第 2 の通信システムとして W C D M A (端末の送信周波数 : 1 9 2 0 - 1 9 8 0 M H z 、受信周波数 : 2 1 1 0 - 2 1 7 0 M H z) 、第 3 の通信システムとして D C S (端末の送信周波数 : 1 7 1 0 - 1 7 8 5 M H z 、受信周波数 : 1 8 0 5 - 1 8 8 0 M H z) とした複合端末について適用することができ、上記の通信システムに適用した場合には、特に第 2 および第 3 の通信システムのそれぞれの通信周波数が比較的接近しているが、S P S T スイッチ 3 1 を用いることで通過損失を増大させることなく、信号の分離を容易に行うことができる。

【 0 0 7 4 】

(実施の形態 5)

以下、実施の形態 5 について図 5 を参照しながら説明する。

【 0 0 7 5 】

図 5 は、実施の形態 5 における高周波複合スイッチモジュールの回路ブロック図である。

【 0 0 7 6 】

図 5 において、実施の形態 1 から 4 における共通の構成について説明を省略する。

【 0 0 7 7 】

実施の形態 3 と同様に、合計 4 つの通信システムに対応した通信機器が構成されている。

【 0 0 7 8 】

図 5 においては、帯域通過フィルタ 1 1 、 2 4 および 2 9 は弾性表面波 (S A W) フィルタを用いている。

【 0 0 7 9 】

分波器 1 2 は、送信側、受信側ともに S A W フィルタ 1 3 および 1 4 を使い、インピーダンス整合のための第 3 の移相線路 1 5 を用いて第 2 の通信システムの送受信信号の分波・合波機能を実現している。

【 0 0 8 0 】

S P 5 T スイッチ 2 8 および S P S T スイッチ 3 1 は、制御端子 6 に印加される電圧によって制御され、第 1 の通信システムにおける送信、受信の切り替え、第 3 の通信システムにおける送信、受信の切り替え、第 4 の通信システムにおける送信、受信の切り替えおよび第 2 の通信システムの O N / O F F を行い、S P 5 T スイッチ 2 8 は、アンテナ端子 1 と送信端子 2 、送信端子 2 0 、受信端子 3 、受信端子 2 1 および受信端子 2 7 の何れかに接続されるように働く。

【 0 0 8 1 】

S P 5 T スイッチ 2 8 と受信端子 3 の間には、第 1 の移相線路 8 と S A W フィルタ 1 1 が接続されている。S P S T スイッチ 3 1 には第 2 の移相線路 9 と第 2 の通信システムの送受信信号を分波・合波する分波器 1 2 が接続され外部端子として送信端子 4 と受信端子 5 にそれぞれ接続されている。

【 0 0 8 2 】

実施の形態 5 では、第 1 、第 3 および第 4 の通信システムとして T D M A 方式を用いたシステム、また第 2 の通信システムとしては、C D M A もしくは F D M A を用いたシステ

10

20

30

40

50

ムに適用できる。

【0083】

通常、通信システムの周波数アロケーションを考えると、その送信帯域と受信帯域の中心周波数の差は、それぞれの中心周波数に対して約5%程度と比較的接近して設定されているが、実施の形態5で示したような別個のシステムでの周波数間隔はこれに比べると大きく離れた周波数位置でサービスされている。

【0084】

したがって、実施の形態5における第1の通信システムにおけるSAWフィルタ11の第2の通信システムの送受信周波数における通過特性は減衰域となり、その入力インピーダンスは実部(抵抗性分)が小さく、スミスチャートの実部=0の円に近いところに位置するものとなり、反射係数の絶対値でいえば1に近い値をとる。

10

【0085】

一方、同様に分波器12においても、第1の通信システムの送受信周波数における通過特性は減衰域となり、そのアンテナ端子1側に近い方から見た入力インピーダンスは実部(抵抗性分)が小さく、スミスチャートの実部=0の円に近いところに位置するものとなり、反射係数の絶対値でいえば1に近い値をとる(約0.8以上)。

【0086】

本発明はこの点に着目し、図5において図示したA点からSP5Tスイッチ28および第1の移相線路8を介して受信端子3側を見たときの第2の通信システムの周波数におけるインピーダンスが十分大きく(開放)なるように第1の移相線路8を接続し、さらに同A点からSPSTスイッチ31および第2の移相線路9を介して送信端子4および受信端子5側を見たときの第1の通信システムの周波数におけるインピーダンスが十分に大きく(開放)なるように、第2の移相線路9を接続して構成することにより、異なる第1の通信システムと第2の通信システムを複合化して運用出来るようにしたことである。

20

【0087】

すなわち、上記の構成とすることで、制御端子6に所要の制御信号を投入してSP5Tスイッチ28およびSPSTスイッチ31を制御し、第2の通信システムで通信している状況でも、第1の通信システムの受信信号については、同時にアンテナ端子1と受信端子3が接続されるため、第2の通信システム通信時においても、第1の通信システムの基地局より送信されてくるパイロット信号を受信し、然るべき通信機器の制御を行うことができる。

30

【0088】

なお、実施の形態5は、第1の通信システムとして、例えばGSM900(端末の送信周波数:880-915MHz、受信周波数:925-960MHz)、第2の通信システムとして、WCDMA(端末の送信周波数:1920-1980MHz、受信周波数:2110-2170MHz)、第3の通信システムとして、DCS(端末の送信周波数:1710-1785MHz、受信周波数:1805-1880MHz)、第4の通信システムとして、米国のPCS帯域を用いたGSMサービス(端末の送信周波数:1850-1910MHz、受信周波数:1930-1990MHz)の複合端末について適用することができ、上記の通信システムに適用した場合には、特に第2、第3および第4の通信システムのそれぞれの通信周波数が比較的接近しているが、SPSTスイッチ31を用いることで通過損失を増大させることなく、信号の分離を行うことが容易にできる。

40

【0089】

なお、上記した実施の形態1から5において、SPDT、SP3T、SP4T、SP5TスイッチとしてGaAsプロセスなどを用いたFETスイッチやPINダイオードスイッチを用いて構成することができる。

【0090】

また、受信端子に接続されるBPFは、上記したSAWフィルタに限定されるものではなく、たとえば誘電体を用いたBPFでも同様の効果が得られる。

【0091】

50

さらに、第2の通信システムでの分波器は、上記ではSAWフィルタを用いた構成で説明を行ったが、他の構成として、送信・受信の何れかのフィルタを誘電体の積層構造を用いたフィルタとし他方をSAWフィルタとした組合せ、送信・受信フィルタともに誘電体の積層構造で構成した分波器、同軸共振器を用いたフィルタ構成された分波器などで構成してもかまわない。

【0092】

また上記の実施の形態1から5において、低域通過フィルタを具備した構成について示したが、高調波不要成分などを予め除去する回路が送信回路に含まれる場合は、必ずしも本発明の構成に必要とされるものではない。

【0093】

上記の実施の形態1から5において示した第1から第3の移相線路は、ストリップ線路、マイクロストリップ線路、コプレーナ線路またはこれらに準ずる伝送線路で構成することができるが、これら以外に、図6に示すような型の集中定数回路でも構成することができる。

【0094】

なお、実施の形態1から5に示した回路構成において、スイッチをモノリシックICとし、フィルタ類をSAWを用いて構成し、更に残存の回路の殆どを誘電体の積層構成の中に電極パターンとして構成し、図7および図8に示すように、積層体35の上に、SAWフィルタ36、スイッチIC37およびチップ部品38を搭載し、端面電極39もしくはグリッドアレイ電極を用いた入出力電極を具備する構造とすることにより、超小型な高周波複合スイッチモジュールとすることができる。

【0095】

上記の構成とすることにより、分波器に小型で通過帯域で低損失、通過帯域外で高減衰なSAWおよび構造上、他の周辺回路との親和性の高い積層フィルタを用いるため、製造容易で、より小型で、高性能な高周波複合スイッチモジュールを得ることが出来る。

【0096】

さらに、図9に示すように、該モジュールを上面から見たときに上面部にアンテナ(ANT)端子、左辺と下辺部に送信(GSM, DCS, WCDMA-Tx)端子、右辺とアンテナ端子より右側の上辺部に受信(GSM, DCS, WCDMA-Rx)端子をそれぞれ集合させた端子構成とすることによって、この場合、該モジュールに接続する送信回路を左側、受信回路を右側に配設することができる。そのため、マザー基板(図示せず)上に構成される送信回路と受信回路間の相互干渉による特性劣化を未然に防ぐことが出来るため、より高性能な無線端末を提供することができる。

【0097】

ところで、このような効果を得るためには、モジュールを構成するスイッチIC37のピン配置が重要である。このことは、スイッチIC37のピン配置として、図示した37aの周辺に送信側のポートを、37bの周辺にアンテナポートを、37cの周辺に受信側のポートを、37dの周辺に制御端子のポートを設けた配置とすることにより、スイッチIC37の端子とLPFなどの積層体35中に構成される回路およびSAWフィルタ36a、36bの接続が極めて容易にすることが出来ることから理解される。

【0098】

すなわち、特性劣化が無く、小型でかつ、マザー基板上の送受信回路の安定動作に貢献する図9に図示したモジュールでは、スイッチIC37のピン配置が重要であることが明らかとなったのである。

【0099】

また、更なる高性能化のためには、図9に示すような電極パターンが極めて好ましい。すなわち、第1のポイントとして、高周波信号が通過する電極は、そうでない電極と比較して小さくすることが重要である。これは、浮遊容量の影響を防ぐ目的である。第2のポイントとして、コーナー部の電極をできるだけ大きくすることである。これは、実装後の機械強度を向上させるためである。第3のポイントとして、同様の目的で、ダミー電極を

10

20

30

40

50

設置することである。これは応力を分散させて機械強度を向上させることができる。

【0100】

これらの観点から、本発明では、図9に示す電極構造および端子配置を提供する。すなわち、コーナー部の電極41bはGNDもしくはVDD（スイッチIC37の電源）（または、Ctrl1-3（スイッチIC37の制御端子）でもよい）とすることで、高周波信号が通過する端子形状より大きくしている。また、中央部にはダミー電極（GNDと接続されていても何ら問題無い）を設けている。

【0101】

さらに、これらをLGA電極とすることにより、実装性およびさらなる端子強度信頼性の向上に寄与する構成としている。上記の構成とすることにより、機械的信頼性および高周波特性に極めて優れたデバイスを提供することができる。

10

【0102】

なお、本デバイスには金属キャップ（図示せず）もしくは樹脂などでコーティングする（図示せず）ことにより、上部面を平坦化し、吸着器を用いたマウント機対応として使いやすさを向上させることもできる。

【0103】

また、本発明は、送信、受信の各フィルタともバルク波を用いた弾性フィルタで構成したことを特徴とする高周波複合スイッチモジュールである。

【0104】

上記の構成とすることにより、分波器に小型で通過帯域で低損失、通過帯域外で高減衰なバルク波を用いた弾性フィルタを用いるため、より小型で、高性能な高周波複合スイッチモジュールを得ることが出来る。

20

【0105】

また、本発明は、第1及び第2の移相線路をグランド間に容量、シリーズにインダクタを接続した型もしくはT型回路あるいはグランド間にインダクタ、シリーズにコンデンサを接続した型もしくはT型回路で構成したことを特徴とする高周波複合スイッチモジュールである。

【0106】

上記の構成とすることにより、低損失でバラツキの少ない移相線路とすることができ、より製造容易、小型で、高性能な高周波複合スイッチモジュールを得ることが出来る。

30

【0107】

また、本発明は、グランドパターン上に誘電体の空隙を設けて電極パターンを構成した回路あるいはグランドパターンに誘電体の空隙を設けて電極パターンを構成した回路のいずれかで構成したことを特徴とする高周波複合スイッチモジュールである。

【0108】

上記の構成とすることにより、低損失でバラツキの少ない移相線路を形成することができ、より製造容易、小型で、高性能な高周波複合スイッチモジュールを得ることが出来る。

【0109】

また、本発明は、少なくとも回路を構成する第1及び第2の移相線路を誘電体の積層構造の中で電極パターンとして構成したことを特徴とする高周波複合スイッチモジュールである。

40

【0110】

上記の構成とすることにより、誘電体をLTCC（Low Temperature Co-Fired Ceramics）材料を用いて電極パターンを銀や銅とすることにより、より高周波的に低損失に構成することが可能となり、さらに、3次的に積層基板の中で回路を構成することができるため、より小型で、高性能な高周波複合スイッチモジュールとすることが出来る。

【0111】

また、本発明は、積層体上にスイッチ部およびフィルタを実装したことを特徴とする高

50

周波複合スイッチモジュールである。

【0112】

上記の構成とすることにより、積層基板の内部に主要な回路を3次元的に構成し、その上部に積層体の中に含むことの困難なフィルタやスイッチを搭載する構成で、フィルタとスイッチとその周辺回路の電氣的接続も積層体を基板として用いることができ、製造容易で、より小型で、高性能な高周波複合スイッチモジュールを得ることが出来る。

【0113】

また、本発明は、第1の通信システム、第3の通信システム、第4の通信システムを時分割多重接続方式を用いた通信システム、第2の通信システムを符号分割多重接続方式もしくは周波数分割多重接続方式のいずれかとしたことを特徴とする高周波複合スイッチモジュールである。

10

【0114】

上記の構成とすることにより、時分割多重接続方式の通信システムにはスイッチを用いた送受切り替え、符号分割多重接続方式もしくは周波数分割多重接続方式の通信システムにはフィルタによる送受分波・合波を行うため、これまで困難とされたマルチ通信方式に対応し、且つ、小型、高性能なアンテナ共用器を得ることが出来る。

【0115】

また、本発明は、高周波複合スイッチモジュールをアンテナ、送信回路および受信回路に接続したことを特徴とする通信端末である。

【0116】

20

上記の構成とすることにより、マルチの通信システムに対応した通信端末を得ることができ、且つ、高周波複合スイッチモジュールが低損失で小型のため、送信時の電流抑制が可能で、受信信号の劣化を抑えることが出来るので、長時間通話、良好な受信感度が得られ、且つ小型の通信端末を提供することが出来る。

【0117】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、複数の異なる通信システムに対応した低損失で、小型の高周波複合スイッチモジュールを実現することができる。

【0118】

【発明の効果】

本発明は、携帯電話などの移動体通信機器に用いることのできる高周波複合スイッチモジュールおよびそれを用いた通信端末に関するもので、第2の通信システムの送、受信は、第1の通信システムの受信回路の受信時に可能となることを特徴とし、異なる通信システムに対応した小型、高性能なアンテナ共用器を提供するものである。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】 Aは、本発明の実施の形態1における回路ブロック図

Bは、本発明の実施の形態1における他の回路ブロック図

【図2】 Aは、本発明の実施の形態2における回路ブロック図

Bは、本発明の実施の形態2における他の回路ブロック図

Cは、本発明の実施の形態2における他の回路ブロック図

【図3】 Aは、本発明の実施の形態3における回路ブロック図

40

Bは、本発明の実施の形態3における他の回路ブロック図

【図4】 本発明の実施の形態4における回路ブロック図

【図5】 本発明の実施の形態5における回路ブロック図

【図6】 A、Bは本発明に用いることのできる移相線路の構成例を示したブロック図

【図7】 本発明のその他の実施の形態における高周波複合スイッチモジュールの斜視図

【図8】 A～Cは本発明のその他の実施の形態における高周波複合スイッチモジュールの構成図

【図9】 A～Cは本発明のその他の実施の形態における高周波複合スイッチモジュールの他の構成図

【図10】 従来の回路ブロック図

50

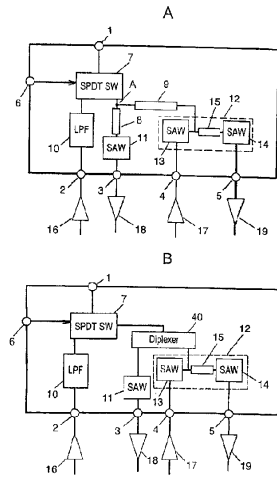
【符号の説明】

- 1、101 アンテナ端子
- 2、4、20、102、103 送信端子
- 3、5、21、27、104、105 受信端子
- 6、113、114 制御端子
- 7 SPDTスイッチ
- 8 第1の移相線路
- 9 第2の移相線路
- 10、23、109、110 LPF
- 11、111、112 BPF
- 12 分波器
- 13、14 SAWフィルタ
- 15 第3の移相線路
- 16、17、25、115、116 送信アンプ
- 18、19、26、30、117、118 LNA
- 22 SP4Tスイッチ
- 24、29 帯域通過フィルタ
- 28 SP5Tスイッチ (Single Pole 5 Throw)
- 31 SPSTスイッチ
- 34 SP3Tスイッチ
- 35 積層体
- 36 SAWフィルタ
- 37 スイッチIC
- 38 チップ部品
- 39 端面電極
- 40 ダイプレクサ
- 41 電極
- 106 ダイプレクサ
- 107、108 切り替え用スイッチ

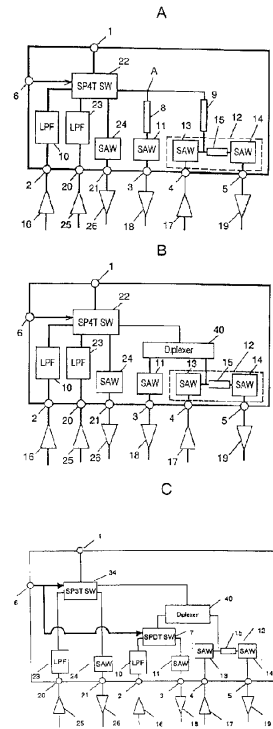
10

20

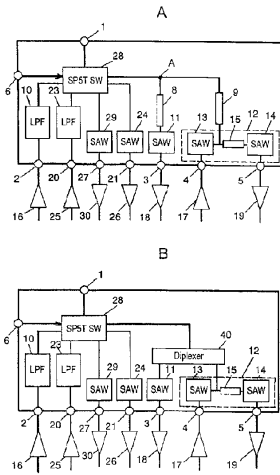
【 図 1 】



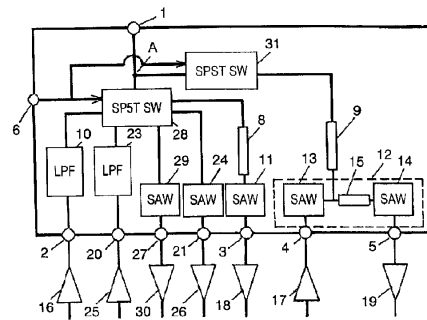
【 図 2 】



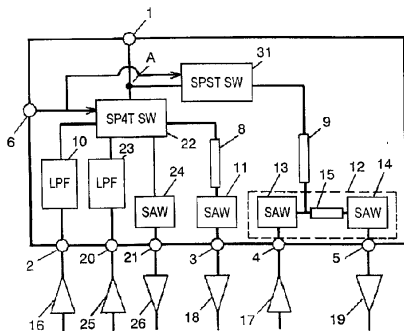
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 安保 武雄

日本国大阪府寝屋川市高柳5 - 4 8 - 1 2

審査官 東 昌秋

(56)参考文献 特開2001 - 177433 (JP, A)
特開2002 - 208873 (JP, A)
特開平06 - 085712 (JP, A)
特開2001 - 267802 (JP, A)
特開2000 - 151456 (JP, A)
国際公開第00 / 055983 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1/50-1/58

H04Q 7/38