

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4289322号
(P4289322)

(45) 発行日 平成21年7月1日(2009.7.1)

(24) 登録日 平成21年4月10日(2009.4.10)

(51) Int.Cl. F I
HO 4 B 1/44 (2006.01) HO 4 B 1/44
HO 1 P 1/15 (2006.01) HO 1 P 1/15

請求項の数 4 (全 15 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2005-128738 (P2005-128738) (22) 出願日 平成17年4月26日 (2005.4.26) (62) 分割の表示 特願2001-168676 (P2001-168676) の分割 原出願日 平成10年11月27日 (1998.11.27) (65) 公開番号 特開2005-287072 (P2005-287072A) (43) 公開日 平成17年10月13日 (2005.10.13) 審査請求日 平成17年5月9日 (2005.5.9)</p>	<p>(73) 特許権者 000006231 株式会社村田製作所 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 (72) 発明者 降谷 孝治 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 (72) 発明者 中島 規巨 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 審査官 山中 実</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 複合高周波部品及びそれを用いた移動体通信装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

近接した周波数を備える第1及び第2の通信システムと、該第1及び第2の通信システムと周波数が異なる第3の通信システムとに対応したフロントエンド部を構成する複合高周波部品であって、

第1から第3のポートを有するとともに、送信の際には前記第1乃至第3の通信システムからの送信信号を結合し、受信の際には前記第1乃至第3の通信システムに受信信号を分配するダイプレクサと、第1から第3のポートを有するとともに、前記第1及び第2の通信システムの送信部と前記第1及び第2の通信システムの受信部とに分離する第1の高周波スイッチと、第1から第3のポートを有するとともに、前記第1の通信システムの受信部と前記第2の通信システムの受信部とに分離する第2の高周波スイッチと、第1から第3のポートを有するとともに、前記第3の通信システムの送信部と受信部とに分離する第3の高周波スイッチと、前記第1及び第2の通信システムの送受信信号を通過させる第1のフィルタと、前記第3の通信システムの送受信信号を通過させる第2のフィルタとからなり、セラミックスからなる複数のシート層を積層してなるセラミック多層基板に一体化され、

前記ダイプレクサの第1のポートがアンテナに接続され、前記ダイプレクサの第2のポートが前記第1の高周波スイッチの第1のポートに接続されるか、または、前記第1のフィルタを介して接続され、前記ダイプレクサの第3のポートが前記第3の高周波スイッチの第1のポートに接続されるか、または、前記第2のフィルタを介して接続され、前記第

10

20

1の高周波スイッチの第2のポートが第1、第2の通信システム共通の送信部に接続され、前記第1の高周波スイッチの第3のポートが前記第2の高周波スイッチの第1のポートに接続され、前記第2の高周波スイッチの第2のポートが前記第1の通信システムの受信部に接続され、前記第2の高周波スイッチの第3のポートが前記第2の通信システムの受信部に接続され、前記第3の高周波スイッチの第2のポートが第3の通信システムの送信部に接続され、前記第3の高周波スイッチの第3のポートが前記第3の通信システムの受信部に接続されており、

前記第1乃至第3の高周波スイッチは第1の制御端子と第2の制御端子とをそれぞれ備え、前記第1乃至第3の高周波スイッチの前記第1のポートと前記第2のポートとの間には前記第1のポートと前記第1の制御端子とを接続するようにスイッチング素子とインダクタンス素子とからなる直列回路が配置され、前記第1乃至第3の高周波スイッチの前記第1のポートと前記第3のポートとの間には前記第1のポートと前記第2の制御端子とを接続するようにスイッチング素子とインダクタンス素子とからなる直列回路が配置され、前記第1のポートと前記第1の制御端子との間に配置された直列回路を構成するインダクタンス素子のうち、少なくとも一つは前記セラミック多層基板の一方主面上に搭載されていることを特徴とする複合高周波部品。

【請求項2】

前記第1及び第2のフィルタの少なくとも一つが、前記高周波スイッチの後段の前記送信部側に配置されることを特徴とする請求項1に記載の複合高周波部品。

【請求項3】

前記ダイプレクサが、第1のインダクタンス素子、及び第1のキャパシタンス素子で構成され、前記第1乃至第3の高周波スイッチが、第1及び第2のスイッチング素子、第2のインダクタンス素子、及び第2のキャパシタンス素子で構成され、前記第1及び第2のフィルタが、第3のインダクタンス素子、及び第3のキャパシタンス素子で構成されるとともに、

前記第1乃至第3のインダクタンス素子、前記第1乃至第3のキャパシタンス素子、及び前記第1及び第2のスイッチング素子が、前記セラミック多層基板に内蔵、あるいは搭載され、前記セラミック多層基板の内部に形成される接続手段によって接続されることを特徴とする請求項1あるいは請求項2に記載の複合高周波部品。

【請求項4】

請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の複合高周波部品を用いたことを特徴とする移動体通信装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複合高周波部品及びそれを用いた移動体通信装置に関し、特に、3つの異なる通信システムに利用可能な複合高周波部品及びそれを用いた移動体通信装置に関する。

【背景技術】

【0002】

現在、移動体通信装置として、複数の周波数帯域、例えば1.8GHz帯を使用したDCS(Digital Cellular System)及びPCS(Personal Communication Services)と900MHz帯を使用したGSM(Global System for Mobile communications)とで動作が可能なトリプルバンド携帯電話器が提案されている。

【0003】

図5は、一般的なトリプルバンド携帯電話器のフロントエンド部を示すブロック図であり、近接した周波数を備える第1及び第2の通信システムに1.8GHz帯のDCS及びPCS、それらと周波数が異なる第3の通信システムに900MHz帯のGSMとした場合の一例を示したものである。

【0004】

トリプルバンド携帯電話器のフロントエンド部は、アンテナ1、ダイプレクサ2、第1

10

20

30

40

50

乃至第3の高周波スイッチ3～5、第1及び第2のフィルタ6,7を備える。ダイプレクサ2は、送信の際にはDCS、PCSあるいはGSMの送信信号を結合し、受信の際にはDCS、PCSあるいはGSMに受信信号を分配する役目を担う。第1の高周波スイッチ3は、DCS及びPCSの送信部側とDCS及びPCSの受信部側とを切り換え、第2の高周波スイッチ4は、DCSの受信部Rx d側とPCSの受信部Rx p側とを切り換え、第3の高周波スイッチ5は、GSMの送信部Tx g側と受信部Rx g側とを切り換える役目を担う。第1のフィルタ6は、DCS、PCSの送受信信号を通過させ、2次高調波及び3次高調波を減衰させ、第2のフィルタ7は、GSMの送受信信号を通過させ、3次高調波を減衰させる役目を担う。

【0005】

ここで、トリプルバンド携帯電話器の動作について、まず、DCSの場合を説明する。送信の際には、第1の高周波スイッチ3にてPCSと共通の送信部Tx dpをオンにして送信部Tx dpからの送信信号を第1のフィルタ6に送り、第1のフィルタ6を通過した送信信号をダイプレクサ2で合波し、アンテナ1から送信する。受信の際には、アンテナ1から受信した受信信号をダイプレクサ2で分波し、アンテナ1からの受信信号をDCS、PCS側の第1のフィルタ6に送り、第1の高周波スイッチ3にて受信部側をオンにして第1のフィルタ6を通過した受信信号を第2の高周波スイッチ4に送り、第2の高周波スイッチ4にてDCSの受信部Rx dをオンにして第2の高周波スイッチ4を通過した受信信号をDCSの受信部Rx dに送る。なお、PCSを用いる場合にも同様の動作にて送受信される。

【0006】

続いて、GSMの場合を説明する。送信の際には、第3の高周波スイッチ5にて送信部Tx gをオンにして送信部Tx gからの送信信号を第2のフィルタ7に送り、第2のフィルタ7を通過した送信信号をダイプレクサ2で合波し、アンテナ1から送信する。受信の際には、アンテナ1から受信した受信信号をダイプレクサ2で分波し、アンテナ1からの受信信号をGSM側の第2のフィルタ7に送り、第3の高周波スイッチ5にて受信部Rx gをオンにして第2のフィルタ7を通過した受信信号を受信部Rx gに送る。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところが、上記の従来の移動体通信装置の1つであるトリプルバンド携帯電話器によれば、アンテナ、ダイプレクサ、及びDCS系、GSM系を構成する高周波スイッチ、フィルタがディスクリットで1つ、1つ回路基板上に実装されるため、それぞれの部品の整合特性、減衰特性、あるいはアイソレーション特性を確保するために、ダイプレクサと高周波スイッチとの間に整合回路を付加する必要がある。そのため、部品点数の増加、それにとまなう実装面積の増加により、回路基板が大型化し、その結果、トリプルバンド携帯電話器(移動体通信装置)が大型化するという問題があった。

【0008】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、整合回路が不要で、かつ回路の小型化が可能な複合高周波部品及びそれを用いた移動体通信装置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】

【0009】

上述する問題点を解決するため本発明の複合高周波部品は、近接した周波数を備える第1及び第2の通信システムと、該第1及び第2の通信システムと周波数が異なる第3の通信システムとに対応したフロントエンド部を構成する複合高周波部品であって、第1から第3のポートを有するとともに、送信の際には前記第1乃至第3の通信システムからの送信信号を結合し、受信の際には前記第1乃至第3の通信システムに受信信号を分配するダイプレクサと、第1から第3のポートを有するとともに、前記第1及び第2の通信システムの送信部と前記第1及び第2の通信システムの受信部とに分離する第1の高周波スイッ

10

20

30

40

50

ちと、第1から第3のポートを有するとともに、前記第1の通信システムの受信部と前記第2の通信システムの受信部とに分離する第2の高周波スイッチと、第1から第3のポートを有するとともに、前記第3の通信システムの送信部と受信部とに分離する第3の高周波スイッチと、前記第1及び第2の通信システムの送受信信号を通過させる第1のフィルタと、前記第3の通信システムの送受信信号を通過させる第2のフィルタとからなり、セラミックスからなる複数のシート層を積層してなるセラミック多層基板に一体化され、前記ダイプレクサの第1のポートがアンテナに接続され、前記ダイプレクサの第2のポートが前記第1の高周波スイッチの第1のポートに接続されるか、または、前記第1のフィルタを介して接続され、前記ダイプレクサの第3のポートが前記第3の高周波スイッチの第1のポートに接続されるか、または、前記第2のフィルタを介して接続され、前記第1の高周波スイッチの第2のポートが第1、第2の通信システム共通の送信部に接続され、前記第1の高周波スイッチの第3のポートが前記第2の高周波スイッチの第1のポートに接続され、前記第2の高周波スイッチの第2のポートが前記第1の通信システムの受信部に接続され、前記第2の高周波スイッチの第3のポートが前記第2の通信システムの受信部に接続され、前記第3の高周波スイッチの第2のポートが第3の通信システムの送信部に接続され、前記第3の高周波スイッチの第3のポートが前記第3の通信システムの受信部に接続されており、前記第1乃至第3の高周波スイッチは第1の制御端子と第2の制御端子とをそれぞれ備え、前記第1乃至第3の高周波スイッチの前記第1のポートと前記第2のポートとの間には前記第1のポートと前記第1の制御端子とを接続するようにスイッチング素子とインダクタンス素子とからなる直列回路が配置され、前記第1乃至第3の高周波スイッチの前記第1のポートと前記第3のポートとの間には前記第1のポートと前記第2の制御端子とを接続するようにスイッチング素子とインダクタンス素子とからなる直列回路が配置され、前記第1のポートと前記第1の制御端子との間に配置された直列回路を構成するインダクタンス素子のうち、少なくとも一つは前記セラミック多層基板の一方主面上に搭載されていることを特徴とする。

【0010】

また、前記第1及び第2のフィルタの少なくとも一つが、前記高周波スイッチの後段の前記送信部側に配置されることを特徴とする。

【0011】

また、前記ダイプレクサが、第1のインダクタンス素子、及び第1のキャパシタンス素子で構成され、前記第1乃至第3の高周波スイッチが、第1及び第2のスイッチング素子、第2のインダクタンス素子、及び第2のキャパシタンス素子で構成され、前記第1及び第2のフィルタが、第3のインダクタンス素子、及び第3のキャパシタンス素子で構成されるとともに、前記第1乃至第3のインダクタンス素子、前記第1乃至第3のキャパシタンス素子、及び前記第1及び第2のスイッチング素子が、前記セラミック多層基板に内蔵、あるいは搭載され、前記セラミック多層基板の内部に形成される接続手段によって接続されることを特徴とする。

【0012】

本発明の移動体通信装置は、上記に記載の複合高周波部品を用いたことを特徴とする。

【0013】

本発明の複合高周波部品によれば、複合高周波部品をなすダイプレクサ、第1乃至第3の高周波スイッチ、並びに第1及び第2のフィルタを、セラミックスからなる複数のシート層を積層してなるセラミック多層基板に一体化するため、それぞれの部品の整合特性、減衰特性、あるいはアイソレーション特性を確保することができ、それに伴い、ダイプレクサと第1及び第3の高周波スイッチとの間の整合回路が不要となる。

【0014】

本発明の移動体通信装置によれば、整合回路が不要である複合高周波部品を用いるため、3つの通信システムに対応したフロントエンド部を構成する回路基板が小型になる。

【発明の効果】

【0015】

請求項1の複合高周波部品によれば、複合高周波部品をなすダイプレクサ、第1乃至第3の高周波スイッチ、並びに第1及び第2のフィルタを、セラミックスからなる複数のシート層を積層してなるセラミック多層基板に一体化するため、それぞれの部品の整合特性、減衰特性、あるいはアイソレーション特性を確保することができ、それに伴い、ダイプレクサと第1及び第3の高周波スイッチとの間の整合回路が不要となる。

【0016】

したがって、部品点数を減らすことができるため、第1乃至第3の通信システムに対応したフロントエンド部を構成する複合高周波部品の小型化が可能となる。

【0017】

請求項2の複合高周波部品によれば、フィルタが高周波スイッチと送信部との間に配置されるため、送信部に構成する高出力増幅器による送信信号の歪みを減衰させることができる。したがって、受信部の挿入損失を改善することができる。

10

【0018】

請求項3の複合高周波部品によれば、ダイプレクサが、第1のインダクタンス素子、第1のキャパシタンス素子で構成され、第1乃至第3の高周波スイッチが、第1及び第2のスイッチング素子、第2のインダクタンス素子、第2のキャパシタンス素子で構成され、第1及び第2のフィルタが、第3のインダクタンス素子、第3のキャパシタンス素子で構成されるとともに、それらがセラミック多層基板に内蔵、あるいは搭載され、セラミック多層基板の内部に形成される接続手段によって接続されるため、複合高周波部品が1つのセラミック多層基板で構成でき、さらに小型化が実現できる。加えて、部品間の配線による損失を改善することができ、その結果、複合高周波部品全体の損失を改善することが可能となる。

20

【0019】

また、波長短縮効果により、各インダクタンス素子となるストリップライン電極の長さを短縮することができるため、これらのストリップライン電極の挿入損失を向上させることができる。その結果、複合高周波部品の小型化及び低損失化を実現することができる。

【0020】

請求項5の移動体通信装置によれば、小型でかつ低損失の複合高周波部品を用いているため、この複合高周波部品を搭載する移動体通信装置の小型化及び高性能化が実現できる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。図1は、本発明の複合高周波部品の第1の実施例の回路図である。複合高周波部品10は、図5のブロック図に示したダイプレクサ2、第1乃至第3の高周波スイッチ3~5、第1及び第2のフィルタ6,7からなり、第1乃至第3の通信システムであるDCS(1.8GHz帯)、PCS(1.8GHz帯)、GSM(900MHz帯)に対応したフロントエンド部の一部を構成する。

【0022】

そして、ダイプレクサ2の第1のポートP21にはアンテナ1が、第2のポートP22には第1のフィルタ6の第1のポートP61が、第3のポートP23には第2のフィルタ7の第1のポートP71がそれぞれ接続される。

40

【0023】

また、第1のフィルタ6の第2のポートP62には第1の高周波スイッチ3の第1のポートP31が接続され、第1の高周波スイッチ3の第2のポートP32にはDCSとPCSとの共通の送信部Tx dpが、第3のポートP33には第2の高周波スイッチ4の第1のポートP41がそれぞれ接続される。

【0024】

さらに、第2の高周波スイッチ4の第2のポートP42にはDCSの受信部Rx dが、第3のポートP43にはPCSの受信部Rx pがそれぞれ接続される。

【0025】

50

また、第2のフィルタ7の第2のポートP72には第3の高周波スイッチ5の第1のポートP51が接続され、第3の高周波スイッチ5の第2のポートP52にはGSMの送信部Txgが、第3のポートP53にはGSMの受信部Rxgがそれぞれ接続される。

【0026】

ダイプレクサ2は、第1のインダクタンス素子である第1のインダクタL11、L12、及び第1のキャパシタンス素子である第1のコンデンサC11~C15で構成される。

【0027】

そして、第1のポートP21と第2のポートP22との間に第1のコンデンサC11、C12が直列接続され、それらの接続点が第1のインダクタL11及び第1のコンデンサC13を介して接地される。

10

【0028】

また、第1のポートP21と第3のポートP23との間に第1のインダクタL12と第1のコンデンサC14とからなる並列回路が接続され、その並列回路の第3のポートP23側が第1のコンデンサC15を介して接地される。

【0029】

第1の高周波スイッチ3は、第1のスイッチング素子である第1及び第2のダイオードD1、D2、第2のインダクタンス素子である第2のインダクタL21~L23、及び第2のキャパシタンス素子である第2のコンデンサC21~C23で構成される。

【0030】

そして、第1のポートP31と第2のポートP32との間にカソードが第1のポートP31側になるように第1のダイオードD1が接続され、第1のダイオードD1には第2のインダクタL21と第2のコンデンサC21とからなる直列回路が並列に接続される。

20

【0031】

また、第1のダイオードD1の第2のポートP32側、すなわちアノードは第2のインダクタL22及び第2のコンデンサC22を介して接地され、第2のインダクタL22と第2のコンデンサC22との接続点には第1の制御端子Vc31が設けられる。

【0032】

さらに、第1のポートP31と第3のポートP33との間に第2のインダクタL23が接続され、第2のインダクタL23の第3のポートP33側は第2のダイオードD2及び第2のコンデンサC23を介して接地され、第2のダイオードD2のカソードと第2のコンデンサC23との接続点に抵抗Rを介して第2の制御端子Vc32が設けられる。

30

【0033】

この際、第1のダイオードD1に並列に接続される第2のインダクタL21は並列トラップコイルであり、第2のインダクタL22はチョークコイルである。

【0034】

第1のフィルタ6は、第3のインダクタンス素子である第3のインダクタL31、及び第3のキャパシタンス素子である第3のコンデンサC31、C32で構成される。

【0035】

そして、第1のポートP61と第2のポートP62との間に第3のインダクタL31が直列接続され、第3のインダクタL31には第3のコンデンサC31が並列に接続される。

40

【0036】

また、第3のインダクタL31の第2のポートP62側は第3のコンデンサC32を介して接地される。

【0037】

なお、第2及び第3の高周波スイッチ4、5は、第1の高周波スイッチ3と同様の構成であり、第2のフィルタ7は第1のフィルタ6と同様の構成である。

【0038】

図2は、図1の回路構成を有する複合高周波部品の要部分解斜視図である。複合高周波部品10は、セラミック多層基板11を含み、セラミック多層基板11には、

50

図示していないが、ダイプレクサ2を構成する第1のインダクタL11, L12、第1のコンデンサC11~C15、第1の高周波スイッチ3の第2のインダクタL21, L23、第2のコンデンサC21, C22、第2の高周波スイッチ4の第2のインダクタL21, L23、第2のコンデンサC21, C22、第3の高周波スイッチ5の第2のインダクタL21, L23、第2のコンデンサC21, C22、第1のフィルタ6を構成する第3のインダクタL31、第3のコンデンサC31, C32、第2のフィルタ7を構成する第3のインダクタL31、第3のコンデンサC31, C32がそれぞれ内蔵される。

【0039】

また、セラミック多層基板11の表面には、チップ部品からなる第1の高周波スイッチ3を構成する第1及び第2のダイオードD1, D2、第2のインダクタ(チョークコイル) L22、第2のコンデンサC23、抵抗R、第2の高周波スイッチ4を構成する第1及び第2のダイオードD1, D2、第2のインダクタ(チョークコイル) L22、第2のコンデンサC23、抵抗R、第3の高周波スイッチ5を構成する第1及び第2のダイオードD1, D2、第2のインダクタ(チョークコイル) L22、第2のコンデンサC23、抵抗Rがそれぞれ搭載される。

【0040】

さらに、セラミック多層基板11の側面から底面に架けて、14個の外部端子Ta~Tnがスクリーン印刷などでそれぞれ形成される。これらの外部端子Ta~Tnのうち、6個の外部端子Ta~Tfはセラミック多層基板11の一方長辺側、6個の外部端子Th~Tmはセラミック多層基板11の他方長辺側、残りの2個の外部端子Tg, Tnはセラミック多層基板11の相対する短辺のそれぞれの側にスクリーン印刷などにより形成される。

【0041】

そして、外部端子Ta~Tnは、それぞれ、ダイプレクサ2の第1のポートP21、第1の高周波スイッチ3の第2のポートP32、第2及び第3の高周波スイッチ4, 5の第2及び第3のポートP42, P43, P52, P53、第1~第3の高周波スイッチ3~5の第1及び第2の制御端子Vc31, Vc32, Vc41, Vc42, Vc51, Vc52、グランド端子となる。

【0042】

また、セラミック多層基板11上には、セラミック多層基板11の表面を覆うように金属キャップ12が被せられる。この際、金属キャップ12とセラミック多層基板11の相対する短辺のそれぞれの側に設けられるグランド端子となる外部端子Tg, Tnとは接続される。

【0043】

ここで、図1の回路構成を有する複合高周波部品10の動作について説明する。まず、DCSあるいはPCS(1.8GHz帯)の送信信号を送信する場合には、第1の高周波スイッチ3において第1の制御端子Vc31に1Vを、第2の制御端子Vc32に0Vをそれぞれ印加して第1の高周波スイッチ3の第1のポートP31と第2のポートP32とを接続することにより、DCSあるいはPCSの送信信号が第1の高周波スイッチ3、第1のフィルタ6及びダイプレクサ2を通過し、アンテナ1から送信される。この際、第1のフィルタ6はDCS、PCSの送信信号を通過させ、2次高調波及び3次高調波を減衰させている。

【0044】

なお、第2及び第3の高周波スイッチ4, 5において第1の制御端子Vc41, Vc51に0Vを、第2の制御端子Vc42, Vc52に1Vをそれぞれ印加して第2及び第3の高周波スイッチ4, 5を遮断している。

【0045】

次いで、GSM(900MHz帯)の送信信号を送信する場合には、第3の高周波スイッチ5において第1の制御端子Vc51に1Vを、第2の制御端子Vc52に0Vをそれぞれ印加して第3の高周波スイッチ5の第1のポートP51と第2のポートP52とを接

続することにより、GSMの送信信号が第3の高周波スイッチ5、第2のフィルタ7及びダイプレクサ2を通過し、アンテナ1から送信される。この際、第2のフィルタ7はGSMの送信信号を通過させ、3次高調波を減衰させている。

【0046】

なお、第1及び第2の高周波スイッチ3、4において第1の制御端子Vc31、Vc41に0Vを、第2の制御端子Vc32、Vc42に1Vをそれぞれ印加して第1及び第2の高周波スイッチ3、4を遮断している。

【0047】

次いで、DCSの受信信号を受信する場合には、第1の高周波スイッチ3において第1の制御端子Vc31に0Vを、第2の制御端子Vc32に1Vをそれぞれ印加して第1の高周波スイッチ3の第1のポートP31と第3のポートP33とを接続し、第2の高周波スイッチ4において第1の制御端子Vc41に0Vを、第2の制御端子Vc42に1Vをそれぞれ印加して第2の高周波スイッチ4の第1のポートP41と第3のポートP43とを接続することにより、アンテナ1から受信されたDCSの受信信号がダイプレクサ2、第1のフィルタ6、並びに第1及び第2の高周波スイッチ3、4を通過し、DCSの受信部Rx dに送られる。

10

この際、第1のフィルタ6はDCSの受信信号を通過させ、2次高調波及び3次高調波を減衰させている。

【0048】

なお、第3の高周波スイッチ5において第1の制御端子Vc51に0Vを、第2の制御端子Vc52に1Vをそれぞれ印加して第3の高周波スイッチ5を遮断している。

20

【0049】

次いで、PCSの受信信号を受信する場合には、第1の高周波スイッチ3において第1の制御端子Vc31に0Vを、第2の制御端子Vc32に1Vをそれぞれ印加して第1の高周波スイッチ3の第1のポートP31と第3のポートP33とを接続し、第2の高周波スイッチ4において第1の制御端子Vc41に1Vを、第2の制御端子Vc42に0Vをそれぞれ印加して第2の高周波スイッチ4の第1のポートP41と第2のポートP42とを接続することにより、アンテナ1から受信されたPCSの受信信号がダイプレクサ2、第1のフィルタ6、並びに第1及び第2の高周波スイッチ3、4を通過し、PCSの受信部Rx pに送られる。

30

この際、第1のフィルタ6はPCSの受信信号を通過させ、2次高調波及び3次高調波を減衰させている。

【0050】

なお、第3の高周波スイッチ5において第1の制御端子Vc51に0Vを、第2の制御端子Vc52に1Vをそれぞれ印加して第3の高周波スイッチ5を遮断している。

【0051】

次いで、GSMの受信信号を受信する場合には、第3の高周波スイッチ5において第1の制御端子Vc51に0Vを、第2の制御端子Vc52に1Vをそれぞれ印加して第3の高周波スイッチ5の第1のポートP51と第3のポートP53とを接続することにより、アンテナ1から受信されたGSMの受信信号がダイプレクサ2、第2のフィルタ7、及び第3の高周波スイッチ5を通過し、GSMの受信部Rx gに送られる。この際、第2のフィルタ7はGSMの受信信号を通過させ、3次高調波を減衰させている。

40

【0052】

なお、第1及び第2の高周波スイッチ3、4において第1の制御端子Vc31、Vc41に0Vを、第2の制御端子Vc32、Vc42に1Vをそれぞれ印加して第1及び第2の高周波スイッチ3、4を遮断している。

【0053】

上述の第1の実施例の複合高周波部品によれば、複合高周波部品をなすダイプレクサ、第1乃至第3の高周波スイッチ、並びに第1及び第2のフィルタを、セラミックスからなる複数のシート層を積層してなるセラミック多層基板に一体化するため、それぞれの部品

50

の整合特性、減衰特性、あるいはアイソレーション特性を確保することができ、それに伴い、ダイプレクサと第1及び第3の高周波スイッチとの間の整合回路が不要となる。

【0054】

したがって、複合高周波部品の小型化が可能となる。ちなみに、ダイプレクサ、第1乃至第3の高周波スイッチ、並びに第1及び第2のフィルタを6.3mm×5mm×2mmの大きさのセラミック多層基板に一体化することが可能となった。

【0055】

また、ダイプレクサが、第1のインダクタ、第1のコンデンサで構成され、第1乃至第3の高周波スイッチが、第1及び第2のダイオード、第2のインダクタ、第2のコンデンサで構成され、第1及び第2のフィルタが、第3のインダクタ、第3のコンデンサで構成され、それらがセラミック多層基板に内蔵、あるいは搭載され、セラミック多層基板の内部に形成される接続手段によって接続されるため、複合高周波部品が1つのセラミック多層基板で構成でき、小型化が実現できる。加えて、部品間の配線による損失を改善することができ、その結果、複合高周波部品全体の損失を改善することが可能となる。

10

【0056】

さらに、波長短縮効果により、インダクタとなるストリップライン電極の長さを短縮することができるため、これらのストリップライン電極の挿入損失を向上させることができる。その結果、複合高周波部品の小型化及び低損失化を実現することができる。したがって、この複合高周波部品を搭載する移動体通信装置の小型化及び高性能化も同時に実現できる。

20

【実施例1】

【0057】

図3は、本発明の複合高周波部品の第2の実施例のブロック図である。複合高周波部品20は、第1の実施例の複合高周波部品10(図1)と比較して第1及び第2のフィルタ6,7の配置位置が異なる。

【0058】

すなわち、第1のフィルタ6が第1の高周波スイッチ3とDCS、PCSの共通の送信部Tx dpとの間に、第2のフィルタ7が第3の高周波スイッチ4とGSMの送信部Tx gとの間にそれぞれ配置される。

30

【0059】

上述の第2の実施例の複合高周波部品によれば、フィルタが高周波スイッチと送信部との間に配置されるため、送信の際に、送信部にある高出力増幅器の歪みをこのフィルタで減衰させることができる。

したがって、受信側の挿入損失を改善することができる。

【0060】

図4は、移動体通信機であるトリプルバンド携帯電話器の構成の一部を示すブロック図であり、1.8GHz帯のDCS及びPCSと900MHz帯のGSMとを組み合わせた一例を示したものである。

トリプルバンド携帯電話器30は、アンテナ1及び複合高周波部品10(図1)を備える。

40

【0061】

そして、複合高周波部品10のポートP11にはアンテナ1が、ポートP32, P42, P43, P52, P53には、DCS、PCSの共通の送信部Tx dp、PCSの受信部Rx p、DCSの受信部Rx d、GSMの送信部Tx g、GSMの受信部Rx gが、それぞれ接続される。

【0062】

上述のトリプルバンド携帯電話器によれば、小型でかつ低損失の複合高周波部品を用いているため、この複合高周波部品を搭載する移動体通信装置の小型化及び高性能化が実現できる。

50

【 0 0 6 3 】

なお、複合高周波部品 1 0 に複合高周波部品 2 0 (図 3) を用いても同様の効果が得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 4 】

【 図 1 】 本発明の複合高周波部品に係る第 1 の実施例の回路図である。

【 図 2 】 図 1 の複合高周波部品の要部分解斜視図である。

【 図 3 】 本発明の複合高周波部品に係る第 2 の実施例の回路図である。

【 図 4 】 図 1 の複合高周波部品を用いた移動体通信機の構成の一部を示すブロック図である。

10

【 図 5 】 一般的なトリプルバンド携帯電話器 (移動体通信装置) のフロントエンド部の構成を示すブロック図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 5 】

1 0 , 2 0 複合高周波部品

2 ダイプレクサ

3 ~ 5 第 1 ~ 第 3 の高周波スイッチ

6 , 7 第 1 、 第 2 のフィルタ

1 1 セラミック多層基板

3 0 移動体通信機 (トリプルバンド携帯電話器)

20

C 1 1 ~ C 1 5 , C 2 1 ~ C 2 3 , C 3 1 , C 3 2 第 1 ~ 第 3 のキャパシタンス素子

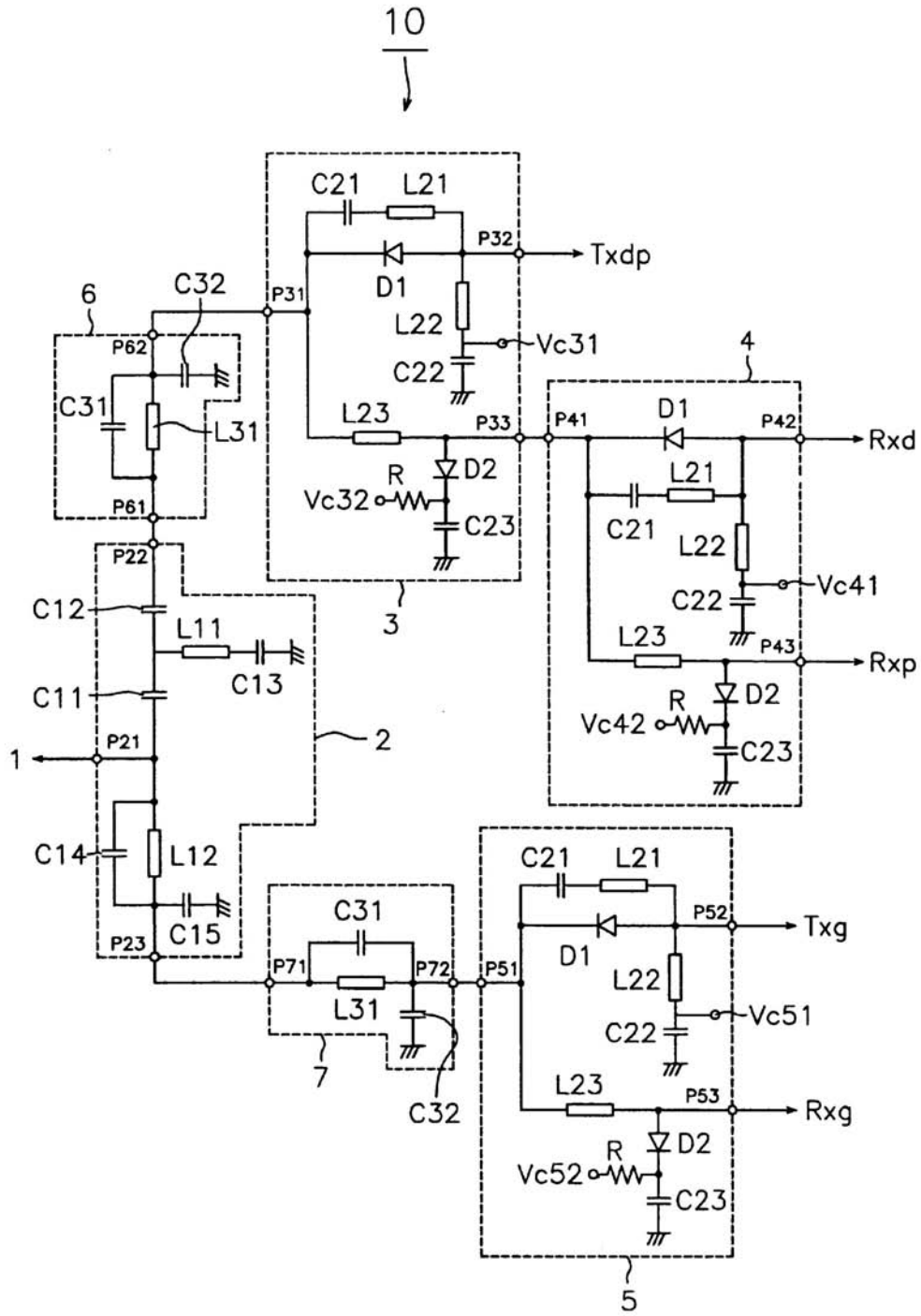
D 1 , D 2 第 1 、 第 2 のスイッチング素子

L 1 1 , L 1 2 , L 2 1 ~ L 2 3 , L 3 1 第 1 ~ 第 3 のインダクタ素子

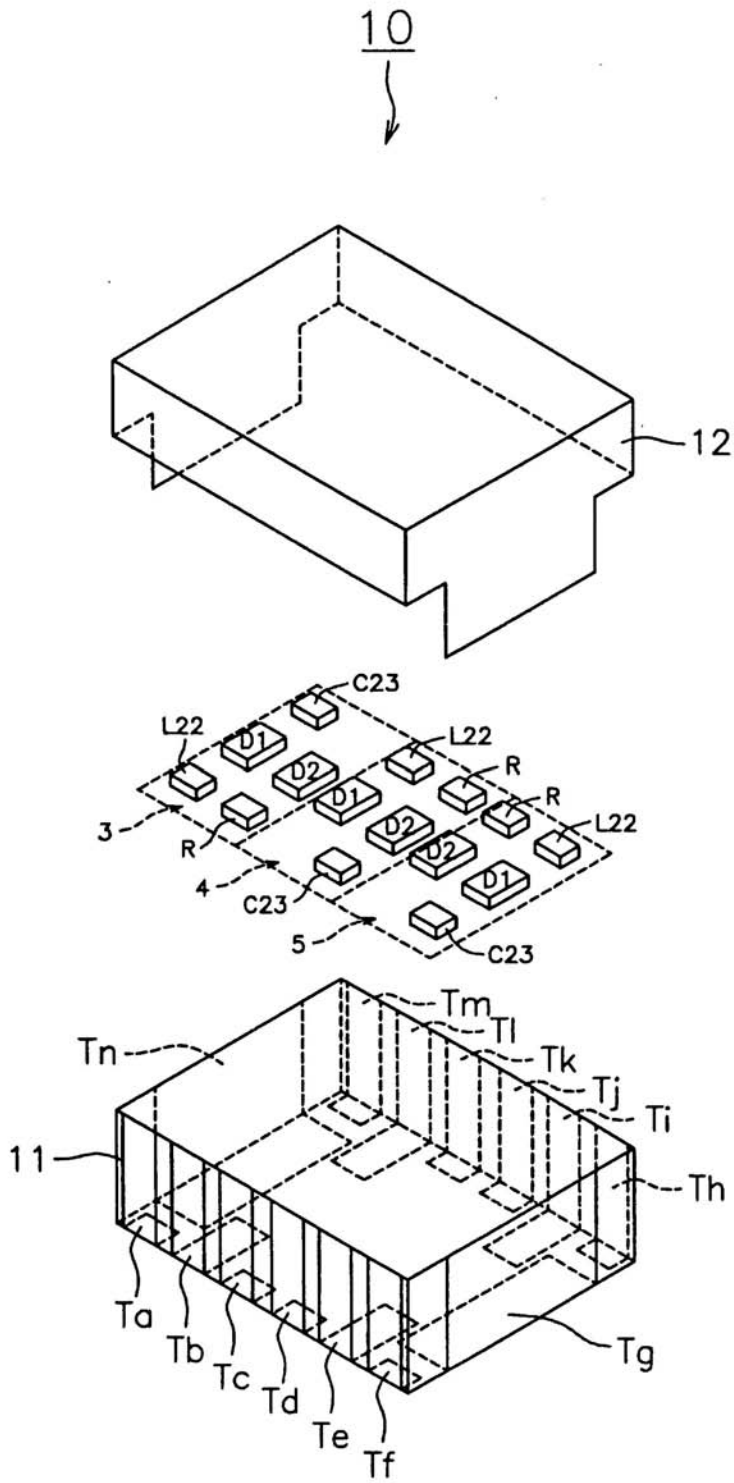
T x d p , T x g 送信部

R x d , R x p , R x g 受信部

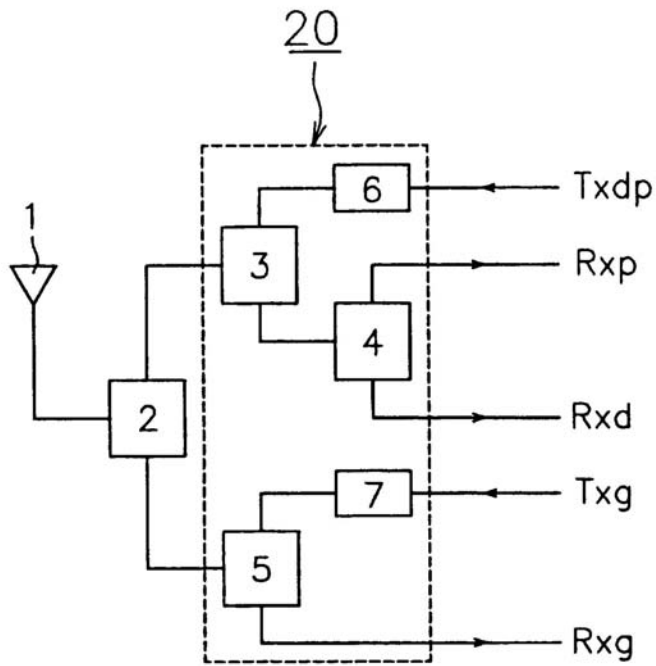
【図1】



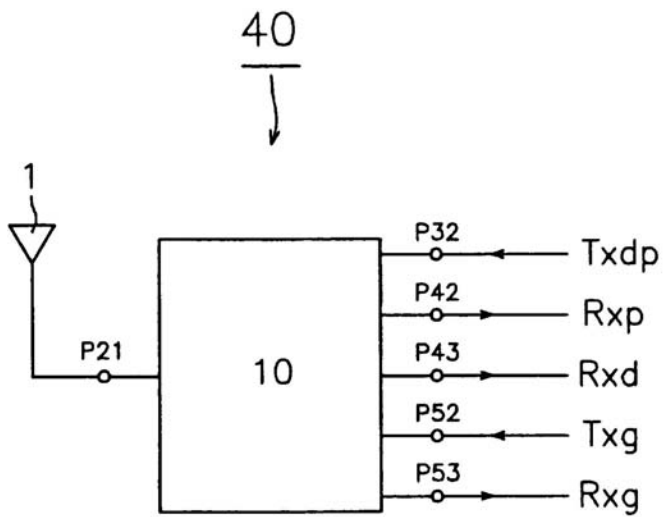
【 図 2 】



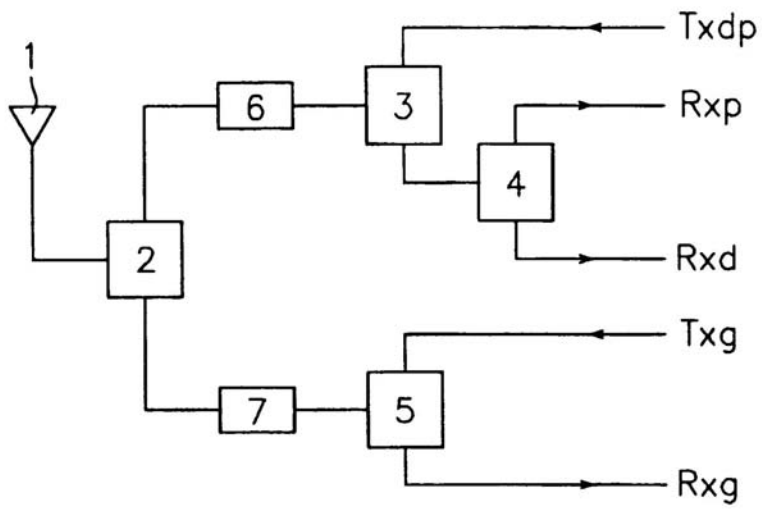
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平07 - 058659 (JP, A)
特開平05 - 129983 (JP, A)
特開平09 - 200077 (JP, A)
特開平08 - 097743 (JP, A)
特開平10 - 032521 (JP, A)
特開平10 - 313266 (JP, A)
欧州特許出願公開第00862279 (EP, A1)
特開平09 - 153841 (JP, A)
特開平09 - 153840 (JP, A)
特開平09 - 153842 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1/44
H01P 1/15