

【公報種別】 特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】 第 7 部門第 3 区分
 【発行日】 平成 19 年 8 月 2 日 (2007.8.2)

【公開番号】 特開 2007-36622 (P2007-36622A)
 【公開日】 平成 19 年 2 月 8 日 (2007.2.8)
 【年通号数】 公開・登録公報 2007-005
 【出願番号】 特願 2005-216486 (P2005-216486)
 【国際特許分類】

H 0 4 B 1/40 (2006.01)

H 0 1 P 1/15 (2006.01)

【F I】

H 0 4 B 1/40

H 0 1 P 1/15

【手続補正書】

【提出日】 平成 19 年 6 月 20 日 (2007.6.20)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】 特許請求の範囲

【補正対象項目名】 全文

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の異なる周波数帯域の電波を送受信するためのアンテナ共用器であって、第 1 の周波数帯域の信号の通過を阻止する第 1 トラップ回路が、第 1 端子 (24) とアンテナ接続端子 (21) との間に配備されると共に、前記第 1 の周波数帯域とは異なる第 2 の周波数帯域の信号の通過を阻止する第 2 トラップ回路が、第 2 端子 (23) と前記アンテナ接続端子 (21) との間に配備され、前記第 1 端子 (24) には、前記第 2 の周波数帯域及びこれに隣接する第 3 の周波数帯域の信号の送受信を行なうための第 2 送受信回路 (4) が接続されると共に、第 2 端子 (23) には、前記第 1 の周波数帯域の信号の送受信を行なうための第 1 送受信回路 (3) が接続されているアンテナ共用器において、

前記第 1 送受信回路 (3) は、前記第 1 の周波数帯域の受信信号が通過すべき受信ライン (30a) と、前記第 1 の周波数帯域の送信信号が通過すべき送信ライン (30b) とを有し、前記受信ライン (30a) には、前記第 1 の周波数帯域の送信信号の波長の 4 分の 1 の長さに相当するマイクロストリップライン (36) が直列に介在し、該マイクロストリップライン (36) から受信ライン (30a) の終端の受信側信号端子 (33) へ至る接続線路に第 1 ダイオードスイッチ (37) の一端が接続されると共に、他端が接地され、前記送信ライン (30b) には、第 2 ダイオードスイッチ (38) が直列に介在し、該第 2 ダイオードスイッチ (38) と前記第 2 端子 (23) との間には、前記第 3 の周波数帯域の信号の通過を阻止する第 3 トラップ回路 (5a) が介在し、該第 3 トラップ回路 (5a) はインダクタとコンデンサから構成され、該インダクタとコンデンサの内、何れか一方の受動素子が、前記第 2 ダイオードスイッチ (38) と前記第 2 端子 (23) との間に介在し、該一方の受動素子と第 2 ダイオードスイッチ (38) との間の接続線路に他方の受動素子の一端が接続されると共に、他端が接地されていることを特徴とするアンテナ共用器。

【請求項 2】

複数の異なる周波数帯域の電波を送受信するためのアンテナ共用器であって、第 1 の周波数帯域の信号の通過を阻止する第 1 トラップ回路が、第 1 端子 (24) とアンテナ接続端子 (21) との間に配備されると共に、前記第 1 の周波数帯域とは異なる第 2 の周波数帯域の信号の通過を阻止する第 2 トラップ回路が、第 2 端子 (23) と前記アンテナ接続端子 (21) との

間に配備され、前記第1端子(24)には、前記第2の周波数帯域及びこれに隣接する第3の周波数帯域の信号の送受信を行なうための第2送受信回路(4)が接続されると共に、第2端子(23)には、前記第1の周波数帯域の信号の送受信を行なうための第1送受信回路(3)が接続されているアンテナ共用器において、

前記第1送受信回路(3)は、前記第1の周波数帯域の受信信号が通過すべき受信ライン(30a)と、前記第1の周波数帯域の送信信号が通過すべき送信ライン(30b)とを有し、前記送信ライン(30b)には、第2ダイオードスイッチ(38)が直列に介在する一方、前記受信ライン(30a)には、前記第1の周波数帯域の送信信号の波長の4分の1の長さに相当するマイクロストリップライン(36)が直列に介在すると共に、該マイクロストリップライン(36)と受信ライン(30a)の終端の受信側信号端子(33)との間には、前記第3の周波数帯域の信号の通過を阻止する第3トラップ回路(5b)が介在し、該第3トラップ回路(5b)はインダクタとコンデンサを互いに並列接続して構成され、該第3トラップ回路(5b)とマイクロストリップライン(36)の間の接続線路に第1ダイオードスイッチ(37)の一端が接続される一方、他端が接地されていることを特徴とするアンテナ共用器。

【請求項3】

複数の異なる周波数帯域の電波を送受信するためのアンテナ共用器であって、第1の周波数帯域の信号の通過を阻止する第1トラップ回路が、第1端子(24)とアンテナ接続端子(21)との間に配備されると共に、前記第1の周波数帯域とは異なる第2の周波数帯域の信号の通過を阻止する第2トラップ回路が、第2端子(23)と前記アンテナ接続端子(21)との間に配備され、前記第1端子(24)には、前記第2の周波数帯域及びこれに隣接する第3の周波数帯域の信号の送受信を行なうための第2送受信回路(4)が接続されると共に、第2端子(23)には、前記第1の周波数帯域の信号の送受信を行なうための第1送受信回路(3)が接続されているアンテナ共用器において、

前記第1送受信回路(3)は、前記第1の周波数帯域の受信信号が通過すべき受信ライン(30a)と、前記第1の周波数帯域の送信信号が通過すべき送信ライン(30b)とを有し、前記送信ライン(30b)には、第2ダイオードスイッチ(38)が直列に介在する一方、前記受信ライン(30a)には、前記第1の周波数帯域の送信信号の波長の4分の1の長さに相当するマイクロストリップライン(36)が直列に介在すると共に、該マイクロストリップライン(36)から受信ライン(30a)の終端の受信側信号端子(33)へ至る接続線路には、前記第3の周波数帯域の信号の通過を阻止する第3トラップ回路(5c)が接続され、該第3トラップ回路(5c)はインダクタとコンデンサを互いに直列に接続して構成され、該第3トラップ回路(5c)の一端が前記マイクロストリップライン(36)から受信ライン(30a)の終端の受信側信号端子(33)へ至る接続線路に接続される一方、他端が接地されており、該第3トラップ回路(5c)とマイクロストリップライン(36)の間の接続線路に第1ダイオードスイッチ(37)の一端が接続される一方、他端が接地されていることを特徴とするアンテナ共用器。

【請求項4】

複数の異なる周波数帯域の電波を送受信するためのアンテナ共用器であって、第1の周波数帯域の信号の通過を阻止する第1トラップ回路が、第1端子(24)とアンテナ接続端子(21)との間に配備されると共に、前記第1の周波数帯域とは異なる第2の周波数帯域の信号の通過を阻止する第2トラップ回路が、第2端子(23)と前記アンテナ接続端子(21)との間に配備され、前記第1端子(24)には、前記第2の周波数帯域及びこれに隣接する第3の周波数帯域の信号の送受信を行なうための第2送受信回路(4)が接続されると共に、第2端子(23)には、前記第1の周波数帯域の信号の送受信を行なうための第1送受信回路(3)が接続されているアンテナ共用器において、

前記第1送受信回路(3)は、前記第1の周波数帯域の受信信号が通過すべき受信ライン(30a)と、前記第1の周波数帯域の送信信号が通過すべき送信ライン(30b)とを有し、前記受信ライン(30a)には、前記第1の周波数帯域の送信信号の波長の4分の1の長さに相当するマイクロストリップライン(36)が直列に介在し、該マイクロストリップライン(36)から受信ライン(30a)の終端の受信側信号端子(33)へ至る接続線路に第1ダイオードスイッチ(37)の一端が接続される一方、他端が接地され、前記送信ライン(30b)には、第2ダイ

オードスイッチ(38)が直列に介在し、該第2ダイオードスイッチ(38)と前記第2端子(23)との間には、前記第3の周波数帯域の信号の波長の4分の1の長さに相当するマイクロストリップライン(51)が介在し、該マイクロストリップライン(51)により、前記第3の周波数帯域の信号の通過を阻止する第3トラップ回路(5d)が構成されていることを特徴とするアンテナ共用器。

【請求項5】

積層基板を用いてモジュール化され、前記第3トラップ回路は、前記第1ダイオードスイッチ(37)及び第2ダイオードスイッチ(38)と共に、積層基板の表面に設けられている請求項1乃至請求項4の何れかに記載のアンテナ共用器。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0003

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0003】

第2送受信回路(4)は、DCSの送受信を切り換えるための2つのダイオードスイッチ(47)(48)を有するスイッチング回路(41)と、DCSの送信回路からの不要な高調波を遮断するためのローパスフィルタ回路(42)とからなり、DCSの受信回路に受信信号を出力するための受信側信号端子(43)と、DCSの送信回路からの送信信号が入力されるべき送信側信号端子(44)と、前記2つのダイオードスイッチ(47)(48)のオン／オフを制御するための信号が入力されるべき制御端子(45)とを有している。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

ところで、近年、携帯電話機においては、1900MHz帯を利用したPCS(Personal Communication Services)や、1900～2170MHz帯を利用したW-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access)等の新しい通信規格が提案されており、従来のDCS及びGSMにこれらの新しい通信規格を加えたトリプルバンドタイプ、或いはクアドバンドタイプのアンテナ共用器の開発が必要となってきた。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

従って、GSMの受信時、或いはDCS及びW-CDMAの送受信時には、第2トラップ回路によってDCSの送受信帯域に周波数を有する信号の第1送受信回路(7)側への通過が阻止されると共に、第3トラップ回路(29)によってW-CDMAの送受信帯域に周波数を有する信号の第1送受信回路(7)側への通過が阻止されることになる。

上記トリプルバンドタイプのアンテナ共用器(6a)によれば、図21に示す如く、GSMの受信時には、DCS及びW-CDMAの送受信信号の周波数に相当する帯域の信号を広域に亘って十分に減衰させることが出来る一方、DCS或いはW-CDMAの受信時に、DCS及びW-CDMAの送受信信号が第1送受信回路(7)側に回り込むことがないので、DCS及びW-CDMAの送受信信号が減衰されることがなく、良好な送受信性能が得られる。

【特許文献1】特開2002-246809号公報

【特許文献2】特開2003-209454号公報

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

前記第1送受信回路(3)は、前記第1の周波数帯域の受信信号が通過すべき受信ライン(30a)と、前記第1の周波数帯域の送信信号が通過すべき送信ライン(30b)とを有し、前記受信ライン(30a)には、前記第1の周波数帯域の送信信号の波長の4分の1の長さに相当するマイクロストリップライン(36)が直列に介在し、該マイクロストリップライン(36)から受信ライン(30a)の終端の受信側信号端子(33)へ至る接続線路に第1ダイオードスイッチ(37)の一端が接続されると共に、他端が接地されている。

送信ライン(30b)には、第2ダイオードスイッチ(38)が直列に介在し、該第2ダイオードスイッチ(38)と前記第2端子(23)との間には、前記第3の周波数帯域の信号の通過を阻止する第3トラップ回路(5a)が介在し、該第3トラップ回路(5a)はインダクタとコンデンサから構成され、該インダクタとコンデンサの内、何れか一方の受動素子が、前記第2ダイオードスイッチ(38)と前記第2端子(23)との間に介在し、該一方の受動素子と第2ダイオードスイッチ(38)との間の接続線路に他方の受動素子の一端が接続されると共に、他端が接地されている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

他の具体的構成において、前記送信ライン(30b)には、第2ダイオードスイッチ(38)が直列に介在する一方、前記受信ライン(30a)には、前記第1の周波数帯域の送信信号の波長の4分の1の長さに相当するマイクロストリップライン(36)が直列に介在し、該マイクロストリップライン(36)と受信ライン(30a)の終端の受信側信号端子(33)の間には、前記第3の周波数帯域の信号の通過を阻止する第3トラップ回路(5b)が介在し、該第3トラップ回路(5b)はインダクタとコンデンサとを互いに並列に接続して構成され、該第3トラップ回路(5b)とマイクロストリップライン(36)の間の接続線路に第1ダイオードスイッチ(37)の一端が接続される一方、他端が接地されている。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

又、他の具体的構成において、前記送信ライン(30b)には、第2ダイオードスイッチ(38)が直列に介在する一方、前記受信ライン(30a)には、前記第1の周波数帯域の送信信号の波長の4分の1の長さに相当するマイクロストリップライン(36)が直列に介在し、該マイクロストリップライン(36)から受信ライン(30a)の終端の受信側信号端子(33)へ至る接続線路には、前記第3の周波数帯域の信号の通過を阻止する第3トラップ回路(5c)が接続され、該第3トラップ回路(5c)はインダクタとコンデンサを互いに直列に接続して構成され、該第3トラップ回路(5c)の一端が前記マイクロストリップライン(36)から受信ライン(30a)の終端の受信側信号端子(33)へ至る接続線路に接続される一方、他端が接地されており、該第3トラップ回路(5c)とマイクロストリップライン(36)の間の接続線路に第1ダイオードスイッチ(37)の一端が接続される一方、他端が接地されている。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

更に他の具体的構成において、前記受信ライン(30a)には、前記第1の周波数帯域の送信信号の波長の4分の1の長さに相当するマイクロストリップライン(36)が直列に介在し、該マイクロストリップライン(36)から受信ライン(30a)の終端の受信側信号端子(33)へ至る接続線路に第1ダイオードスイッチ(37)の一端が接続される一方、他端が接地され、前記送信ライン(30b)には、第2ダイオードスイッチ(38)が直列に介在し、該第2ダイオードスイッチ(38)と前記第2端子(23)との間には、前記第3の周波数帯域の信号の波長の4分の1の長さに相当するマイクロストリップライン(51)が介在し、該マイクロストリップライン(51)により、前記第3の周波数帯域の信号の通過を阻止する第3トラップ回路(5d)が構成されている。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

第1実施例

本実施例のアンテナ共用器(1)は、LTCC基板を用いてモジュール化されており、図1に示す如く、ダイプレクサ(2)を介して、低周波帯域のGSM信号の送受信を行なうための第1送受信回路(3)と、高周波帯域のDCS及びW-CDMAの信号の送受信を行なうための第2送受信回路(4)とを並列に接続して構成される。

第1送受信回路(3)は、GSMの送受信を切り換えるための2つのダイオードスイッチ(37)(38)を有するスイッチング回路(31)と、GSMの送信回路からの不要な高調波を遮断するためのローパスフィルタ回路(32)とからなり、GSMの受信回路に受信信号を出力するための受信側信号端子(33)と、GSMの送信回路からの送信信号が入力されるべき送信側信号端子(34)と、前記2つのダイオードスイッチ(37)(38)のオン／オフを制御するための信号が入力されるべき制御端子(35)とを有している。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

又、第2送受信回路(4)は、DCS及びW-CDMAの信号の送受信を切り換えるための2つのダイオードスイッチ(47)(48)を有するスイッチング回路(41)と、DCS及びW-CDMAの信号送信回路からの不要な高調波を遮断するためのローパスフィルタ回路(42)とからなり、DCS及びW-CDMAの信号受信回路に受信信号を出力するための受信側信号端子(43)と、前記送信回路からの送信信号が入力されるべき送信側信号端子(44)と、前記2つのダイオードスイッチ(47)(48)のオン／オフを制御するための信号が入力されるべき制御端子(45)とを有している。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0045】

第1送受信回路(3)の第1及び第2ダイオードスイッチ(37)(38)は、DCS及びW-CDMAの送受信時においてもオフに設定される。この場合、DCSの送受信帯域に周波数を有する信号は、図2に示すダイプレクサ(2)の第1トラップ回路によってブロックされると共に、W-CDMAの送受信帯域に周波数を有する信号は、図2及び3に示す第3トラップ回路(5a)によってブロックされる。この結果、DCS及びW-CDMAの高周波帯域の信号の第1送受信回路(3)への回り込みが阻止される。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0055】

図8は、本実施例の第1送受信回路(3)の構成を図1に示すローパスフィルタ回路(32)を省略して示すものである。

受信ライン(30a)には、GSMの送受信信号の波長の4分の1の長さに相当するマイクロストリップライン(36)が直列に介在し、該マイクロストリップライン(36)と受信側信号端子(33)との間の接続線路に第1ダイオードスイッチ(37)の一端が接続されると共に、他端が接地されている。又、マイクロストリップライン(36)と受信側信号端子(33)との間の接続線路に第3トラップ回路(5c)の一端が接続されると共に、他端が接地されている。該第3トラップ回路(5c)は、インダクタL41とコンデンサC41からなる直列共振回路によって構成され、W-CDMAの送受信帯域内の周波数 f_3 に共振周波数を有している。

一方、送信ライン(30b)には、第2ダイオードスイッチ(38)が介在している。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0068】

図14は、図1に示す本発明の第1実施例のアンテナ共用器(1)の信号通過特性、及び図17に示す従来のデュアルバンドタイプのアンテナ共用器(6)の信号通過特性のシミュレーション結果を示すグラフである。又、図15は、図14の縦軸の0db〜-3dbの範囲を拡大して示すグラフである。

本発明の第1実施例のアンテナ共用器(1)においては、図2に示す第3トラップ回路(5a)を第1送受信回路(3)側に追加することによって、図14に示す如く、W-CDMAの送受信帯域内の周波数 f_3 に新たな減衰極が追加されていることがわかる。これにより、GSM信号の受信時、或いはDCS及びW-CDMAの送受信時には、W-CDMAの送受信帯域に周波数を有する信号の第1送受信回路(3)側への回り込みが阻止される。そのため、図15に示す如く、W-CDMA信号帯域での損失を従来に比べて削減することができる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

一方、GSM信号の送信時には、図2に示す第3トラップ回路(5a)のトラップ回路としての機能が消滅するので、該第3トラップ回路(5a)がGSMの送受信帯域に周波数を有する信号を減衰させることがない。又、第3トラップ回路(5a)を構成するインダクタL21のインダクタンスとコンデンサC21の静電容量との積を一定に保ちつつ、インダクタL21とコンデンサC21の組み合わせを適宜選択することにより、GSM信号の送受信帯

域に周波数を有する信号に生じる損失を削減することが出来る。