

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) **公開特許公報(A)**

(11) 特許出願公開番号

特開2006-295375

(P2006-295375A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int.Cl.

H04B 1/40 (2006.01)

F I

H04B 1/40

テーマコード (参考)

5K011

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2005-110867 (P2005-110867)

(22) 出願日 平成17年4月7日 (2005.4.7)

(71) 出願人 000005083

日立金属株式会社

東京都港区芝浦一丁目2番1号

(72) 発明者 深町 啓介

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金

属株式会社先端エレクトロニクス研究所内

(72) 発明者 鋳持 茂

埼玉県熊谷市三ヶ尻5200番地 日立金

属株式会社先端エレクトロニクス研究所内

Fターム(参考) 5K011 DA01 DA21 DA27 KA04

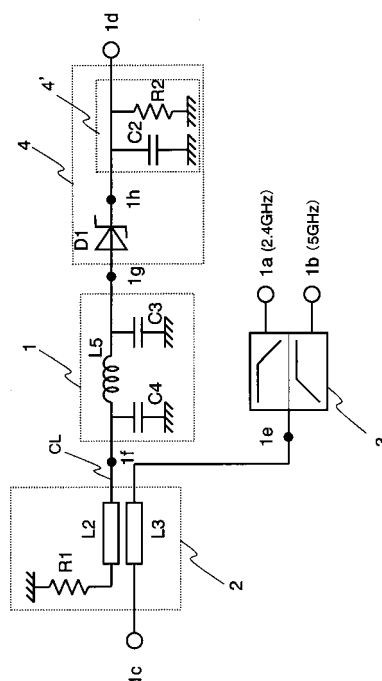
(54) 【発明の名称】 高周波回路及びこれを用いた通信装置

(57) 【要約】

【課題】 二つ送信経路に対応した検波機能を備え、検波用ダイオードから発生する高調波発生量を低減し、周波数に対する検波電圧のばらつきが小さく小型化が可能な高周波回路を提供する。

【解決手段】 カブラの副線路と検波器を構成する検波用ダイオードとの間にローパスフィルタ回路、ノッチフィルタ回路、可変ノッチフィルタ回路、アッテネータ回路等の高調波低減回路を設ける。また、前記カブラの副線路と高調波低減回路との間に、カブラの結合線路に接続されたシャントインダクタ、あるいは前記シャントインダクタとカブラの結合線路と検波用ダイオードの間に接続された位相回路とからなる整合回路のうち少なくとも一方を設けた高周波回路である。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電力増幅器の出力側に接続されたカプラにより高周波信号を導出して検波用ダイオードで高周波電力を検波する検波器において、前記カプラの副線路と検波用ダイオードとの間に高調波低減回路を設けたことを特徴とする高周波回路。

## 【請求項 2】

第一と第二の周波数帯域を選択的に用いて無線通信を行うデュアルバンド無線装置に用いられ、電力増幅器の出力側に接続され前記第一および第二の周波数帯域の送信信号を合成するダイプレクサと、前記ダイプレクサの共通端子に接続されたカプラと、前記カプラの副線路の一端に接続され該カプラにより高周波信号を導出して検波用ダイオードで高周波電力を検波する検波器とからなり、前記カプラの副線路と検波用ダイオードとの間に高調波低減回路を設けたことを特徴とする高周波回路。

10

## 【請求項 3】

前記高調波低減回路は、1つ以上の伝送線路と、1つ以上の容量から構成されるローパスフィルタ回路またはノッチフィルタ回路、もしくは1つ以上の抵抗から構成されるアッテネータ回路のうち1種であることを特徴とする請求項1又は2に記載の高周波回路。

## 【請求項 4】

前記ノッチフィルタは、インダクタ、ダイオード、容量、抵抗および電源端子で構成され、前記電源端子に印加する電圧により減衰させる共振周波数が可変となることを特徴とする請求項3に記載の高周波回路。

20

## 【請求項 5】

前記カプラの副線路と前記高調波低減回路との間に、カプラの結合線路に接続されたシャントインダクタ、あるいは前記シャントインダクタとカプラの結合線路と検波用ダイオードの間に接続された位相回路とからなる整合回路のうち少なくとも一方を設けたことを特徴とする請求項1～4の何れかに記載の高周波回路。

## 【請求項 6】

送受信信号が入出力されるアンテナ端子と、送信信号が入力される送信端子と、受信信号が出力される受信端子とをそれぞれ少なくとも1つ以上有し、送受信信号の切換スイッチ回路を備え、前記送信端子と前記アンテナ端子の間には請求項1～5の何れかに記載のカプラの主線路が接続されることを特徴とする高周波回路。

30

## 【請求項 7】

請求項1～6の何れかに記載の高周波回路を用いたことを特徴とする通信装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、電子電器機器間における無線伝送を行う無線通信装置に関し、特に少なくとも2つの通信システムに共用可能で送信電力の検波機能を有した高周波回路及びこれを用いた通信装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

40

現在、IEEE 802.11規格に代表される無線LANによるデータ通信が広く一般化している。例えばパーソナルコンピュータ(PC)、プリンタやハードディスク、ブロードバンドルーターなどのPCの周辺機器、FAX、冷蔵庫、標準テレビ(SDTV)、高品位テレビ(HDTV)、カメラ、ビデオ、携帯電話等々の電子機器、自動車内や航空機内での有線通信に変わる信号伝達手段として採用され、それぞれの電子電器機器間において無線データ伝送が行われている。無線LANの規格として、IEEE 802.11aは、OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiples: 直交周波数多重分割)変調方式を用いて、最大54Mbpsの高速データ通信をサポートするものであり、その周波数帯域は5GHz帯が利用される。またIEEE 802.11bは、DSSS(Direct Sequence Spread Spectrum: ダイレクト・シーケンス・スペクトル拡散)方式で、5.5

50

Mbps、11Mbpsの高速通信をサポートするものであり、無線免許なしに自由に利用可能な、2.4GHzのISM (Industrial, Scientific and Medical: 産業、科学及び医療) 帯域が利用される。またIEEE 802.11gは、OFDM変調方式を用いて、最大54Mbpsの高速データ通信をサポートするものであり、IEEE 802.11bと同様に2.4GHz帯域が利用される。

以下の説明ではIEEE 802.11b、IEEE 802.11gを第一の通信システムとし、IEEE 802.11aを第二の通信システムとして説明する場合がある。

#### 【0003】

このような無線LANを用いたマルチバンド通信装置が特許文献1に記載されている。このマルチバンド通信装置に用いられる高周波回路は、通信周波数帯が異なる2つの通信システム (IEEE 802.11a、IEEE 802.11b) で送受信が可能な2個のデュアルバンドアンテナと、送信側回路、受信側回路との接続を切り換える4つのポートを備えた高周波スイッチSW1と、高周波スイッチの一つのポートと送信側回路との間に配置されるダイプレクサ3と、高周波スイッチの他のポートと受信側回路との間に配置されるダイプレクサ5とを備え、ダイバーシティ受信可能なものである (図15参照)。

10

#### 【0004】

また、他方無線LANを欧州でも使えるようにするための通信システムとしてIEEE 802.11hがあり、新たにTPC (Transmission Power Control) 機能が求められてきている。ここでTPC機能とは、例えば端末と基地局が近い場合、送信パワーを抑えても良好な通信ができる時は送信電力を抑えるという仕様であり、従来の無線LANと比較して、より精度良く出力パワーを制御する必要性がある。

20

#### 【0005】

ここで、従来の無線LANで使用されているパワー制御回路は、特許文献1に記載されている様に、パワーアンプPA1について言えば、パワーアンプPA1と送信のダイプレクサ3の間にカブラ (図示せず) を接続し、カブラからの検波信号を検波ダイオードD2と平滑回路C2及びR2からなる検波器で整流し、得られた検波電圧をもとにRFICの出力信号を制御するものである。この場合、2.4GHz帯のPA1だけでなく、5GHz帯のPA2の両方にカブラ、検波ダイオード及び平滑回路からなる検波器が必要であり、しかも2.4GHz帯および5GHz帯の検波電圧端子を選択するアナログスイッチ6も必要であった。このため、部品点数の増大および通信装置の小型化が困難になる問題があった。

30

#### 【0006】

この問題点の改良として、特許文献2に記述されたようにダイプレクサ3の共通端子にカブラ7を配置する回路 (図16参照) が容易に考案できる。この場合、図15に示した従来の検波回路と比較して、部品点数を1/2以下に低減することが可能であり、しかもよりアンテナ出力端に近いところで出力パワーをモニタできるため、検波精度の向上が期待できる。しかしながら、図16の回路は2.4GHz帯および5GHz帯の両方の送信パワーを検波する必要があるため、カブラの結合度の周波数依存性が大きい場合には、出力パワーと検波電圧の関係を一定にすることが非常に困難であった。

#### 【0007】

【特許文献1】W003/092997

【特許文献2】特許第3371887号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

#### 【0008】

上述したように2.4GHz帯および5GHz帯の両方の送信パワーを検波するために検波用ダイオード (ショットキーダイオード) を設ける必要がある。この場合ダイオードの検波による影響が歪の原因となり、高調波信号を発生する。この高調波信号は主として送信信号の2倍あるいは3倍の周波数を有し、この高調波信号は反射波となってカブラ方向に反射され、カブラを経由して大部分はアンテナから放射されてしまうという問題があっ

40

50

た。また、カブラの結合度の周波数依存性の問題については、例えば一般的な小型、低ロスの積層カブラの結合度を2.4GHz帯と5GHz帯のそれぞれで測定した場合、各々-15dB、-10dBとなり、5GHz帯の方がより結合度が大きく、その差がそのまま検波電圧に反映する。この場合、図14に示した様に、例えばアンテナ端で+20dBmを出力している時の検波電圧が2.45GHzでは+0.5Vであるのに対して、5.4GHzでは+1Vになり問題である。このような周波数による検波電圧のばらつきはTPC機能を実現する上では改善すべき課題であった。

#### 【0009】

本発明は上述の様な問題点に鑑み、検波用ダイオードで発生する高調波信号を低減し、さらに、複数の周波数に対する検波電圧のばらつきが小さく、部品点数を削減できて小型化が可能な高周波回路及びこれを用いた無線LANによる通信装置を提供することを目的とする。

10

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0010】

本発明に係る高周波回路は、電力増幅器の出力側に接続されたカブラにより高周波信号を導出して検波用ダイオードで高周波電力を検波する検波器において、前記カブラの副線路と検波用ダイオードとの間に高調波低減回路を設けたものである。

#### 【0011】

また、本発明に係る高周波回路は、第一と第二の周波数帯域を選択的に用いて無線通信を行うデュアルバンド無線装置に用いられ、電力増幅器の出力側に接続され前記第一および第二の周波数帯域の送信信号を合成するダイプレクサと、前記ダイプレクサの共通端子に接続されたカブラと、前記カブラの副線路の一端に接続され該カブラにより高周波信号を導出して検波用ダイオードで高周波電力を検波する検波器とからなり、前記カブラの副線路と検波用ダイオードとの間に高調波低減回路を設けたものである。

20

#### 【0012】

ここで、前記高調波低減回路は、1つ以上の伝送線路と、1つ以上の容量から構成されるローパスフィルタ回路、またはノッチフィルタ回路であったり、1つ以上の抵抗から構成されるアッテネータ回路であったりする。一般には高調波低減回路は送受信信号が通過する主経路に置かれるが、本発明の高周波回路ではカブラと検波用ダイオードの間に配置した。これにより送受信信号が通過する主経路の伝送ロスを大幅に低減できるため、通信

30

#### 【0013】

本発明に係るローパスフィルタ回路およびノッチフィルタ回路の減衰極は、通過帯域の2倍または3倍の周波数に調整され、通過帯域の周波数においては減衰しない事が望ましい。これにより検波電圧は一定にしたまま、高調波信号のみを低減可能となる。

ここで用いるローパスフィルタ回路およびノッチフィルタ回路は、検波する信号の通過が比較的狭帯域な場合には有効な回路であるが、第一と第二の周波数帯域を選択的に用いて無線通信を行うデュアルバンド無線装置に用いる場合、例えば第一の周波数帯域が2.4GHz帯、第二の周波数帯域が5GHz帯であった場合には妥当な回路ではない。なぜなら第一の周波数帯の2倍高調波信号はほぼ5GHzとなるため、5GHz帯の検波が不十分になるためである。

40

#### 【0014】

この点でアッテネータ回路は1つ以上の抵抗から構成され、前記のローパスフィルタ回路およびノッチフィルタ回路とは異なり、広帯域で信号を減衰するものである点で望ましい。従って、カブラからの検波信号はアッテネータ回路で減衰し、検波ダイオードで発生した高調波信号の反射波もさらにアッテネータ回路で減衰する。アッテネータ回路を用いた場合は、検波電圧を一定にするためにカブラの結合度を大きくする必要があるが、広帯域で減衰量が確保できるという効果がある。

#### 【0015】

また、前記高調波低減回路は、第一の周波数帯域（例えば2.4GHz帯）と第二の周波数帯

50

域（例えば5GHz帯）の送信信号の2倍又は3倍の周波数を減衰させるノッチフィルタとして、インダクタ、ダイオード、容量、抵抗および電源端子を有し、前記電源端子に印加する電圧により減衰させる共振周波数が可変となる可変ノッチフィルタを用いることが望ましい。これにより電源端子のON/OFFによって、第一の周波数帯域の送信端子がアンテナ端子に接続される場合には、減衰極を第一の送信信号の2倍の周波数に設定し、第二の周波数帯域の送信端子がアンテナ端子に接続される場合には、第二の送信信号の2倍高調波の周波数に設定することができ、両方の帯域の減衰極を切り換えて2倍高調波発生量を一つのフィルタにより低減することが可能となる。

#### 【0016】

さらに、前記カブラの副線路と前記高調波低減回路との間に、カブラの結合線路に接続されたシャントインダクタからなる整合回路、あるいは前記シャントインダクタとカブラの結合線路と検波用ダイオードの間に接続された位相回路とからなる整合回路のうち少なくとも一方を設けることが望ましい。特に、この整合回路は第一の周波数帯域、即ち2.4GHz帯においてカブラの結合線路側のインピーダンスと検波用ダイオード側のインピーダンスとを整合するように調整することが好ましく、これにより、カブラの結合度が小さく検波電圧も小さい2.4GHz帯において、検波電圧を増加させることが可能となり、5GHz帯の検波電圧との偏差を小さくすることが可能となる。尚、この整合回路によるスミスチャート上でみた調整は、シャントインダクタにより振幅方向を調整し、位相回路により位相方向の調整を個別にできる。これにより、2.4GHz帯においてカブラの結合線路と、検波用ダイオード側とのインピーダンス整合がより簡単に調整可能となる。

#### 【0017】

本発明の高周波回路は、送受信信号が入出力されるアンテナ端子と、送信信号が入力される送信端子と、受信信号が出力される受信端子をそれぞれ少なくとも1つ以上有し、送受信信号の切換スイッチ回路を備え、前記送信端子と前記アンテナ端子の間には上記した何れかのカブラの主線路が接続されたものである。

この回路構成によれば、第一の周波数帯域を2.4GHz帯、第二の周波数帯を5GHz帯とした場合において、IEEE802.11a、IEEE802.11b、IEEE802.11gのそれぞれの通信システムに適応可能なシングルバンドもしくはデュアルバンドRFフロントエンド回路を提供可能になる。

#### 【発明の効果】

#### 【0018】

本発明によれば、まずカブラの副線路に高調波低減回路を設けることにより、2つ送信経路に対応した検波機能を備えており、検波用ダイオードから反射される高調波発生量を低減することができる。また、さらに整合回路を設けることにより、2つの周波数に対する検波電圧のばらつきが小さく、且つ部品点数の少ない小型化が可能な高周波回路をも提供できる。

以上により、これら高周波回路を用いてTPC機能を備えたIEEE802.11hの通信システムに最適である無線LANなどの通信装置を提供することができる。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0019】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

図1に本発明の一実施例である高周波回路の回路ブロックを示す。本発明の高周波回路は、ダイプレクサ3、カブラ2、検波用ダイオードD1と平滑回路4'からなる検波器4と、さらにカブラ2と検波用ダイオードD1の間に接続された高調波低減回路1により構成される。

ダイプレクサ3の入力端子1aおよび入力端子1bには2.4GHz帯（IEEE802.11b）の送信信号および5GHz帯（IEEE802.11a）の送信信号がそれぞれ入力される。ダイプレクサ3は2.4GHz帯および5GHz帯の送信信号を分波し、共通端子1eに出力する。ダイプレクサ3の回路構成としては、通常のLC回路からなるローパスフィルタとハイパスフィルタの組合せが使用できる。

## 【0020】

カプラ2は主線路L3、副線路L2および抵抗R1により構成され、ダイプレクサ3で合成された送信信号はカプラ側からみた入力端子1eから入力され、カプラの出力端子1cに出力される。この時、主線路L3、副線路L2は高周波的に結合しており、送信信号の一部が結合線路CLにあるカップリング端子1fに出力される。

カプラ2の副線路L2側の結合線路CLには高調波低減回路1と検波器4を直列に接続している。検波用ダイオードD1のアノード端子1gは、高調波低減回路1側に接続され、カソード端子1hは平滑回路4'に接続される。よって、カプラ2及び高調波低減回路1を経て到達した高周波信号は検波用ダイオードD1に入力され、検波用ダイオードD1の順電圧を超えた高周波信号のみがカソード端子1hへ伝播し、平滑回路4で直流に変換され、検波端子1dにプラスの直流電圧として出力される。この検出信号はフィードバックされ、RFIC回路などを介して送信電力増幅器の制御に利用される。

10

## 【0021】

一方、このとき検波用ダイオードD1により整流した際に発生した高調波信号は反射されカプラを介してアンテナから放射されてしまう。これを防止する為に高調波低減回路1が設けられた。図1において高調波低減回路は、5GHz帯の2倍波である10GHz帯に減衰極を設定した型ローパスフィルタを挿入している。減衰極は回路構成によって2.4GHz帯の3倍高調波帯域あるいは5GHz帯の2倍又は3倍高調波帯域に設定したものを状況に応じて用いる。ローパスフィルタの他の例としては図7(a)(b)に示すLC回路からなるローパスフィルタであったり、図8(a)(b)に示すノッチフィルタにより構成することが出来る。ローパスフィルタは減衰極以上の周波数においても大きな減衰量が得られるが、要素数が多くなるため小型化には不向きである。一方ノッチフィルタは減衰極以上の周波数での減衰量は小さくなるが、要素数が少ないため小型化が容易であるという特徴があり、必要に応じて使い分けることが好ましい。尚、これらの高調波低減回路は検波用ダイオードD1のアノード側に接続する事により正電圧の検波電圧が検出可能となる。

20

## 【0022】

図2は高調波低減回路1としてアッテネータにより構成したものである。アッテネータは、その抵抗の電圧降下により高周波信号の信号強度を低減するものである。図9(a)(b)はアッテネータの他の回路構成を示す。これらのアッテネータによっても同様の効果を得ることが出来る。一般的には抵抗一つで構成したアッテネータよりも複数で構成したアッテネータの方が広帯域で高減衰量が得られるが、小型化には不向きになる。

30

## 【0023】

上記実施例による高調波低減効果について測定した結果を図10、図11に示す。図10はローパスフィルタを設けた場合、図11はアッテネータATを挿入した場合の結果である。これらのフィルタがない場合と実施例の場合について、2.4GHz帯と5GHz帯における2倍高調波発生量(dBm)の特性値を測定した。この結果から明らかなように本発明により、図10の2.4GHz帯の高調波発生量以外は10dB以上の抑制効果が確認できる。なお、図10の2.4GHz帯の高調波発生量が改善していない理由は、ローパスフィルタの減衰極を10GHzに設定しているためである。

## 【0024】

次に、高調波低減回路として可変ノッチフィルタを構成した実施例の回路ブロックを図3に示す。可変ノッチフィルタVNFは、伝送線路またはインダクタL6、チョークコイルL7、容量C1、ダイオードスイッチD5および抵抗R1により構成される。伝送線路L6、ダイオードD5および容量C1は直列共振回路を形成し、その共振周波数はダイオードD5のON/OFF状態により変化する。即ち、通常ダイオードはON状態ではショートに近く、OFF状態では0.1~1.0pFの容量値をもつ。このため、ON状態ではL6とC1の直列共振回路、OFF状態ではL6とC1およびダイオードD5の容量値との直列共振回路を形成する。よって、このダイオードのON/OFF動作により共振回路の減衰極を可変になすことが出来る。例えば本実施例で使用した可変ノッチフィルタVNFの特性を図12に示す。ダイオードがON状態では第1の送信信号である2.4GHzの2倍の周波数(約5GHz)に減衰極をもち、一方ダイオードがOFF状態では第

40

50

2の送信信号である5GHzの2倍の周波数(約10GHz)に減衰極をもつ特性となすことができる。そして、ダイオードがONの場合の共振周波数及びOFFの場合の共振周波数は、L6およびC1の組み合わせにより任意に調整可能であるから3倍波の周波数に減衰極を設定することも可能である。ダイオードD5がON状態となるためにはダイオードに約0.5V以上の電圧を印加して直流電流を流す必要があり、チョークコイルL7はこの直流電流を流すために必要である。また、L7は2.4GHzおよび5GHz帯域の信号に対し、インピーダンスが大きくなるように2nH以上が望ましい。本実施例では5.6nHを使用した。また、抵抗R1はダイオードD5のアノードと電源端子V1の間にあり、ダイオードD5に流れる電流値を制限するために必要である。本実施例では2kΩを使用した。

#### 【0025】

図4は本発明の更に他の実施例を示す回路ブロックである。この例はカプラの副線路L2と高調波低減回路1との間にさらに整合回路5を設けたものである。ここでは整合回路5は、シャントインダクタL1および位相回路L4により構成され、カップリング信号はカップリング端子1fから入力され、アッテネータATを介して検波用ダイオードD1に出力される。この時、整合回路5のシャントインダクタL1、および位相回路L4の定数は、2.4GHz帯におけるカップリング端子1fのインピーダンスと、検波用ダイオードD1側のカップリング端子1iのインピーダンスとを整合するように設定する。この点で整合回路5によるスミスチャート上でみた整合調整は、シャントインダクタL1により振幅方向を調整し、また位相回路L4により位相方向の調整をそれぞれ個別に変更可能であり、2.4GHz帯におけるカップリング端子と、検波用ダイオードD1側とのインピーダンス整合がより簡単に調整可能であるという特徴がある。これにより、従来回路(図13)の問題点であった、カプラの結合度が小さく検波電圧も小さい2.4GHz帯において、検波電圧を増加させることができ、5GHz帯の検波電圧との偏差を小さくすることが可能となる。

#### 【0026】

図4の実施例の高周波回路における出力パワーと検波電圧の関係を測定した結果を図13に示す。従来回路の結果(図14)と比較して、2.4GHz帯の検波電圧と、5GHz帯の検波電圧のばらつきが大きく改善していることがわかる。

そして、本実施例によれば高調波低減回路1による高調波低減の効果と整合回路5による結合度の周波数偏差の抑制効果、および検波電圧の周波数に対するばらつき抑制効果の両方が期待できる。

#### 【0027】

尚、本実施例ではシャントインダクタL1および位相回路L4の両方を具備する回路を示したが、カップリング端子1fのインピーダンス、使用する検波用ダイオード、との整合次第で変更することも可能であり、例えば、整合回路5としてシャントインダクタL1だけを挿入したもの、あるいは位相回路L4だけを挿入した構成としても良い。この場合インピーダンス整合もとれて、且つ小型化が図れる点で有利である。

#### 【0028】

本発明の第2の発明の高周波回路の回路ブロックを図5に示す。この高周波回路は、2.4GHz帯および5GHz帯で送受信が可能な少なくとも2つのマルチバンドアンテナ端子5a、5bと、2.4GHz帯および5GHz帯の送信信号が入力される送信端子1cと、2.4GHz帯および5GHz帯の受信信号が出力される受信端子5cとを有した送受信信号の切替DPDT(Dual Pole Dual Throw)スイッチ回路8を備え、受信端子5cは、2.4GHz帯および5GHz帯の受信信号を合成する受信用ダイプレクサ5に接続され、前記送信端子1cは図4で示した高周波回路のカプラ2の出力端子に接続される。送信用ダイプレクサ3の端子1a、1bより後段の回路構成および受信用ダイプレクサ5の端子5d、5eより後段の回路構成は図15に示した回路ブロックに接続される。

この回路構成によれば、IEEE802.11a、IEEE802.11b、IEEE802.11gのそれぞれのマルチバンド通信システムに適応可能なRFフロントエンド回路が構成できる。また、本発明の高周波回路により、周波数に対する検波電圧のばらつ

10

20

30

40

50

きが小さく、部品点数を削減でき、小型化が可能な高周波回路が提供可能となる。また、T P C機能を備えたI E E E 8 0 2 . 1 1 hのマルチバンド通信装置に用いるのに最適である。なお図5では、前記送信端子1 cには図4で示した高周波回路が接続されているが、図1～3の高周波回路を利用して接続しても同様の効果が得られる。

#### 【0029】

以上の実施例では2 . 4 GHz帯および5 GHz帯の2つの帯域に対応した高周波回路について説明したが、図6に示すようにアンテナ端子5 aと、電力増幅器(パワーアンプ)の送信信号が入力される送信端子1 cと、ローノイズアンプからの受信信号が出力される受信端子5 cとをS P D T (Single Pole Dual Throw)スイッチ回路9により切換え、1つの帯域の送受信信号を切換えよう構成した通信システムにも適用可能である事は言うまでもない。このときにも前記送信端子1 cは図4で示した高周波回路のカプラ2の出力端子に接続されるので本発明の効果をj得ることが出来る。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0030】

【図1】本発明の一実施例に係る高調波低減回路を設けた高周波回路の回路ブロック図である。

【図2】本発明の他の一実施例に係る高調波低減回路を設けた高周波回路の回路ブロック図である。

【図3】本発明の他の一実施例に係る高調波低減回路を設けた高周波回路の回路ブロック図である。

20

【図4】本発明の一実施例に係る高調波低減回路と整合回路を設けた高周波回路の回路ブロック図である。

【図5】本発明の一実施例に係る高周波回路であって図4にスイッチ回路と分波回路等を加えた回路ブロック図である。

【図6】本発明の一実施例に係る高調波低減回路を設けた高周波回路の回路ブロック図である。

【図7】本発明の高調波低減回路で用いるローパスフィルタの例を示す図である。

【図8】本発明の高調波低減回路で用いるノッチフィルタの例を示す図である。

【図9】本発明の高調波低減回路で用いるアッテネータの例を示す図である。

【図10】本発明の高調波低減回路(図1)における減衰特性を示す図である。

30

【図11】本発明の高調波低減回路(図2)における減衰特性を示す図である。

【図12】本発明の高調波低減回路(図3)における減衰特性を示す図である。

【図13】本発明の高周波回路における出力パワーと検波電圧のj関係を示す図である。

【図14】従来の高周波回路における出力パワーと検波電圧のj関係を示す図である。

【図15】従来の検波機能を備えた高周波回路の一例を示す回路ブロック図である。

【図16】従来の検波機能を備えた高周波回路の一例を示す回路ブロック図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0031】

1 : 整合回路

2、7 : カプラ

40

3 : 送信用ダイプレクサ

4 : 検波回路

4' : 平滑回路

5 : 受信用ダイプレクサ

6 : アナログスイッチ

8 : D P D Tスイッチ回路

9 : S P D Tスイッチ回路

R 1、R 2、R 3、R 1 0 ~ R 1 5 : 抵抗

C 1、C 2、C 3、C 4、C 1 0 ~ C 1 5 : コンデンサ

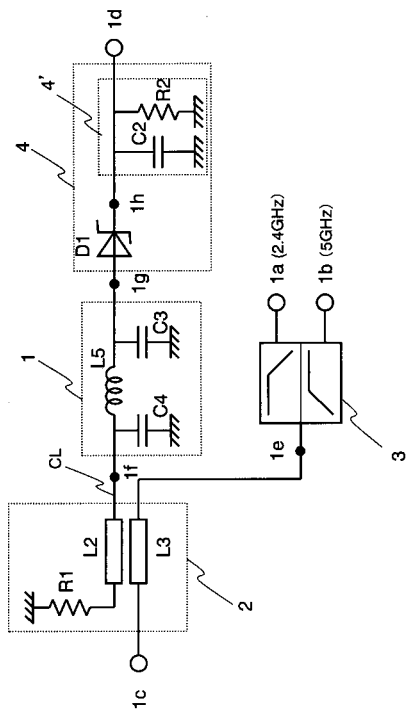
L 1、L 5、L 7、L 1 0 ~ L 1 4 : インダクタ

50

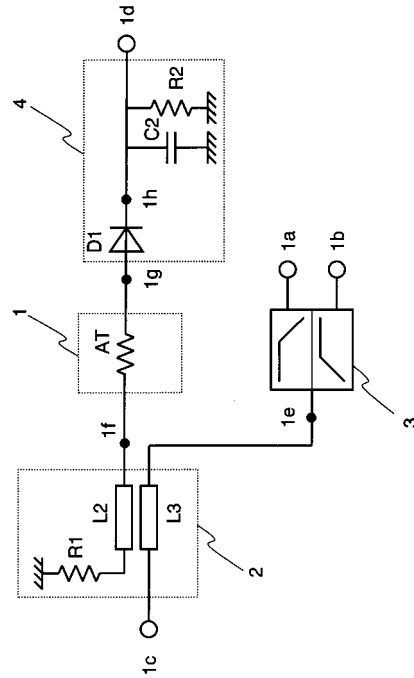


L 2、L 3、L 4、L 5、L 6 : 伝送線路  
 D 1、D 2、D 3 : 検波用ダイオード  
 D 5 : ダイオード

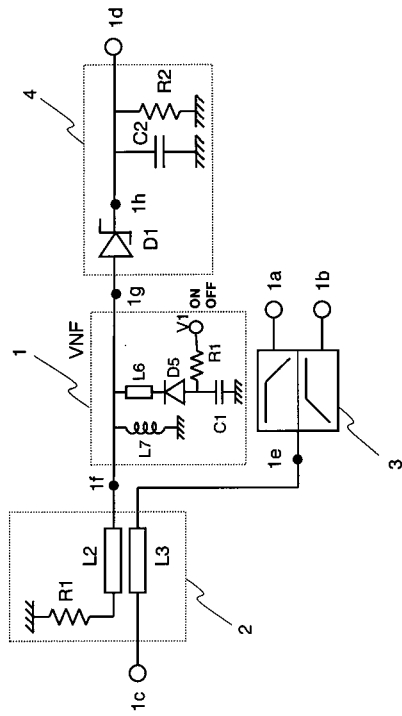
【図 1】



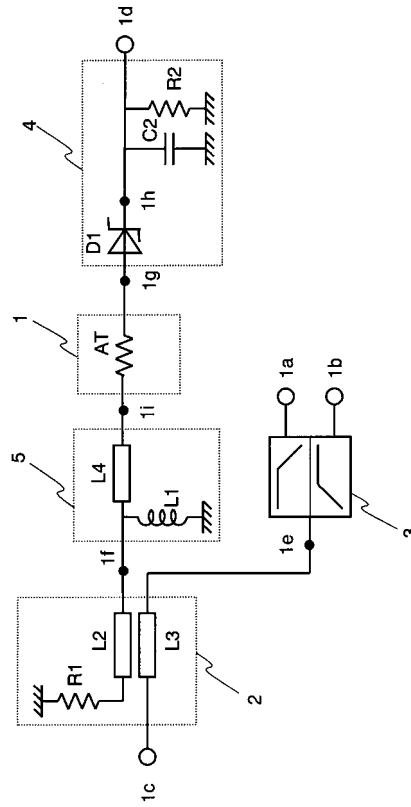
【図 2】



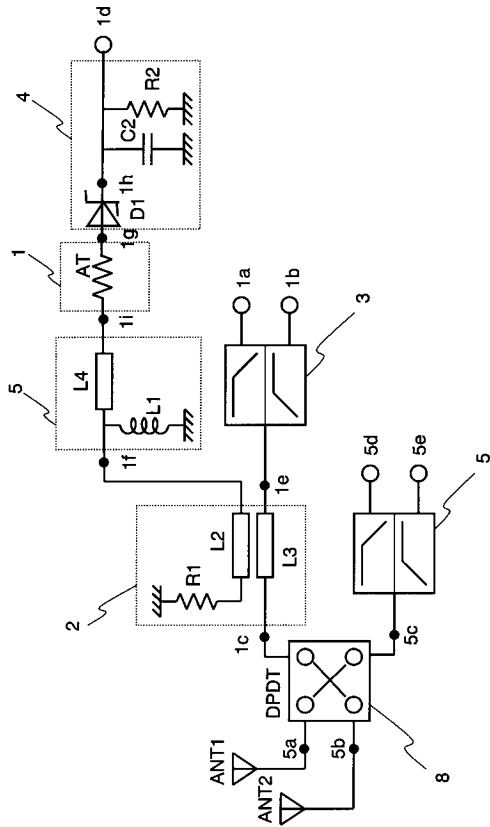
【図 3】



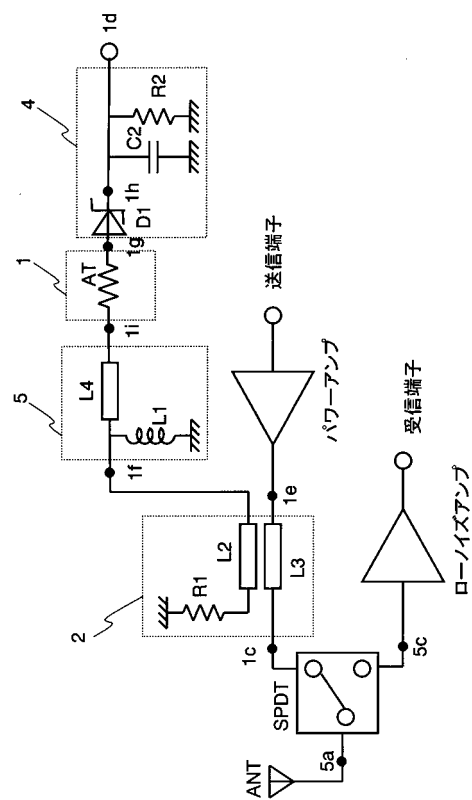
【図 4】



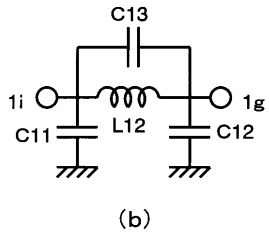
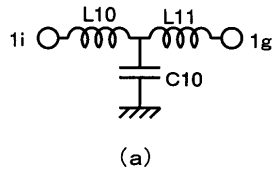
【図 5】



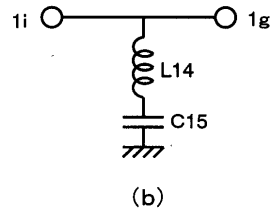
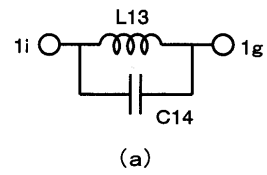
【図 6】



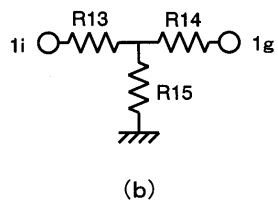
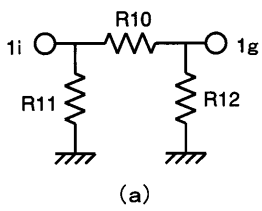
【図 7】



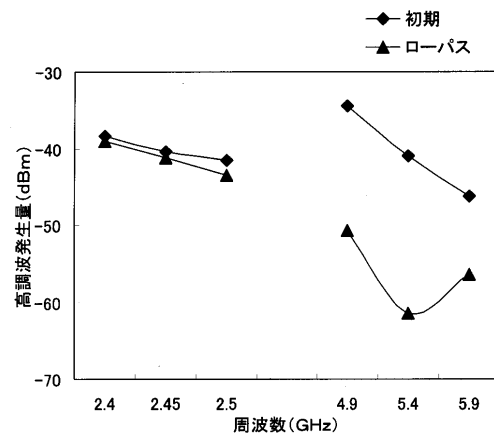
【図 8】



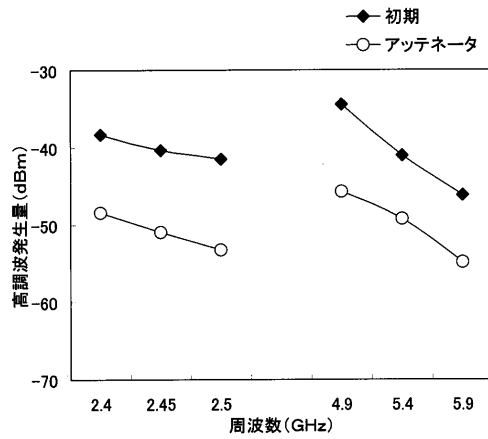
【図 9】



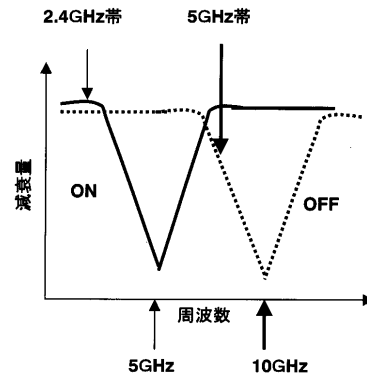
【図 10】



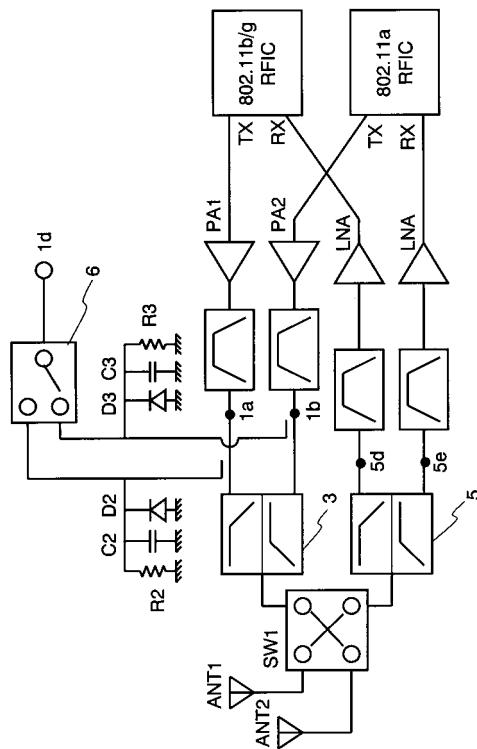
【 図 1 1 】



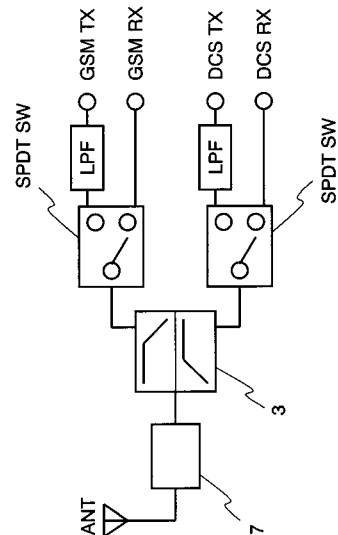
【 図 1 2 】



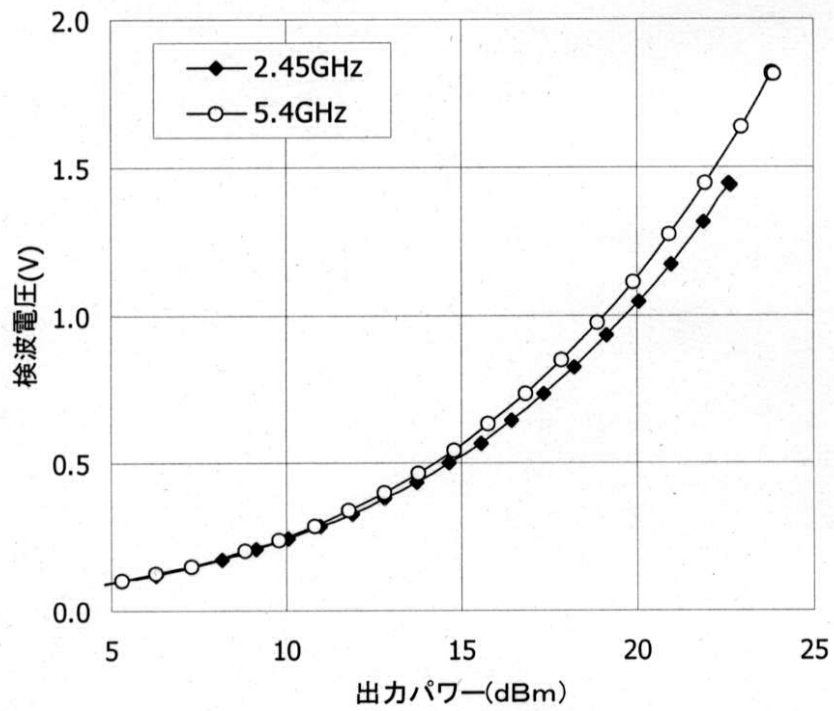
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



【図 1 3】



【図 1 4】

