

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3866923号

(P3866923)

(45) 発行日 平成19年1月10日(2007.1.10)

(24) 登録日 平成18年10月13日(2006.10.13)

(51) Int. Cl.

H04B 1/40 (2006.01)

F I

H04B 1/40

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-4375 (P2001-4375)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成13年1月12日 (2001.1.12)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2002-208871 (P2002-208871A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成14年7月26日 (2002.7.26)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成16年9月15日 (2004.9.15)		弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100091409
			弁理士 伊藤 英彦
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100096792
			弁理士 森下 八郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 携帯無線通信機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の周波数帯と前記第1の周波数帯よりも高周波側の第2の周波数帯とを異なるタイミングで使用して信号の送受信を行なう携帯無線通信機であって、

前記信号の送受信を行なうためのアンテナ、

前記アンテナと結合された可変リアクタンス素子、および

前記可変リアクタンス素子のリアクタンスを制御して、前記第1の周波数帯を使用する場合は前記アンテナの共振周波数を前記第1の周波数帯にし、前記第2の周波数帯を使用する場合は前記アンテナの共振周波数を前記第2の周波数帯の略複数分の1の周波数帯のうち前記第1の周波数帯に最も近い第3の周波数帯に調整して前記アンテナを前記第2の周波数帯で複数倍共振させる制御回路を備える、携帯無線通信機。

【請求項2】

前記第1の周波数帯は800MHz帯であり、

前記第2の周波数帯は1500MHz帯であり、

前記第3の周波数帯は700MHz帯であり、

前記制御回路は、前記800MHz帯を使用する場合は前記アンテナの共振周波数を800MHzにし、前記1500MHz帯を使用する場合は前記アンテナの共振周波数を前記1500MHz帯の略2分の1の700MHz帯に調整して前記アンテナを1500MHz帯で倍共振させる、請求項1に記載の携帯無線通信機。

【請求項3】

10

20

前記可変リアクタンス素子はバリキャップダイオードである、請求項 1 または請求項 2 に記載の携帯無線通信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は携帯無線通信機に関し、特に、2つの周波数帯を異なるタイミングで使用して信号の送受信を行なう携帯無線通信機に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、800MHz帯を使用して信号の送受信を行なう携帯電話機と、1500MHz帯を使用して信号の送受信を行なう携帯電話機とがあるが、たとえばこれらの2種類の携帯電話機を1つにまとめた携帯電話機を考えた場合、800MHz帯と1500MHz帯の両方を使用する方法として以下の3つの方法が考えられる。

【0003】

第1の方法は、図6に示すように、アンテナ11と送受信回路12との間にLC並列共振回路13を設ける方法である。LC並列共振回路13は、並列接続されたインダクタ14およびコンデンサ15を含む。このLC並列共振回路13を設ければ、800MHz帯と1500MHz帯の2点で共振させることが可能となる。

【0004】

第2の方法は、800MHz帯で共振するアンテナに可変リアクタンス素子を追加して1500MHz帯に共振周波数を移動させる方法である。第3の方法は、800MHz帯用の小型アンテナと1500MHz帯用の小型アンテナとを別々に設ける方法である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、第1の方法では、Qの高い小型アンテナと組合せることが可能なQの高いLC並列共振回路は、チップコンデンサとチップインダクタでは構成することはできず、サイズが大きく高価な誘電体共振器などを使用しなければならないため、携帯電話機の大型化、高価格化を招くという問題がある。

【0006】

また、第2の方法では、可変リアクタンス素子としてバリキャップダイオードを用いる場合は、現在の技術では800MHzにおけるリアクタンス変化量は200程度が限度であり、800MHz帯と1500MHz帯の両方に対応可能なアンテナを構成するにはリアクタンス変化量が小さすぎる。また可変リアクタンス素子としてPINダイオードとチップインダクタを用いる場合は、使用周波数で自己共振を起こさない素子はせいぜい数十nHであり、800MHzにおけるリアクタンス変化量は200程度が限度であり、やはりリアクタンス変化量が小さすぎる。

【0007】

また、第3の方法では、2つのアンテナを使用するため、アンテナ部分の大きさおよび価格が従来の2倍になり、携帯電話機の大型化、高価格化を招くという問題がある。

【0008】

それゆえに、この発明の主たる目的は、2つの周波数帯を異なるタイミングで使用することができ、小型で低価格の携帯無線通信機を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る携帯無線通信機は、第1の周波数帯と第1の周波数帯よりも高周波側の第2の周波数帯とを異なるタイミングで使用して信号の送受信を行なう携帯無線通信機であって、信号の送受信を行なうためのアンテナと、アンテナと結合された可変リアクタンス素子と、可変リアクタンス素子のリアクタンスを制御して、第1の周波数帯を使用する場合はアンテナの共振周波数を第1の周波数帯にし、第2の周波数帯を使用する場合はアンテナの共振周波数を第2の周波数帯の略複数分の1の周波数帯のうちの第1の周波数帯

10

20

30

40

50

に最も近い第3の周波数帯に調整してアンテナを第2の周波数帯で複数倍共振させる制御回路とを備えたものである。

【0010】

好ましくは、第1の周波数帯は800MHz帯であり、第2の周波数帯は1500MHz帯であり、第3の周波数帯は700MHz帯であり、制御回路は、800MHz帯を使用する場合はアンテナの共振周波数を800MHzにし、1500MHz帯を使用する場合はアンテナの共振周波数を1500MHz帯の略2分の1の700MHz帯に調整してアンテナを1500MHz帯で倍共振させる。

【0011】

また好ましくは、可変リアクタンス素子はバリキャップダイオードである。

10

【0012】

【発明の実施の形態】

図1は、この発明の一実施の形態による携帯電話機の構成を示す回路ブロック図である。図1において、この携帯電話機は、小型アンテナ1、送受信回路2、バリキャップダイオード3、チップインダクタ4、チョークコイル5、コンデンサ6および電圧発生回路7を備える。

【0013】

携帯電話機の小型化を図るため、小型アンテナ1が用いられている。アンテナ1は、小型のためQの高いアンテナとなっている。バリキャップダイオード3は、送受信回路の入出力ノード2aとアンテナ1の基端部1aとの間に接続されており、使用周波数によってアンテナ1の共振周波数を変化させるために設けられている。チップインダクタ4は、送受信回路2の入出力ノード2aと接地電位GNDのラインとの間に接続され、整合を図るために設けられている。

20

【0014】

チョークコイル5およびコンデンサ6は、アンテナ1の基端部1aと接地電位GNDのラインとの間に直列接続される。電圧発生回路7の出力ノード7aは、チョークコイル5とコンデンサ6の間のノードに接続される。電圧発生回路7は、送受信回路2によって制御され、送受信回路2が800MHz帯で送受信する場合は3Vを出力してバリキャップダイオード3の容量値を小さくし、送受信回路2が1500MHz帯で送受信する場合は0Vを出力してバリキャップダイオード3の容量値を大きくする。送受信回路2は、800MHz帯と1500MHz帯を異なるタイミングで使用してアンテナ1およびバリキャップダイオード3を介して送受信を行なうとともに、電圧発生回路7を制御する。

30

【0015】

次に、この携帯電話機の動作について説明する。携帯電話機が800MHz帯で動作する場合は、電圧発生回路7によってバリキャップダイオード3のカソード（アンテナ1の基端部）に3Vが印加される。このとき、小型アンテナ1とバリキャップダイオード3を合わせたインピーダンスは、図2に示すように、周波数の増加に伴って時計方向に動き、さらにチップインダクタ4を合わせたインピーダンスは図3に示すように変化する。このとき、800MHz帯で共振していることにより生ずる倍共振が1600MHzで発生している。

40

【0016】

また、携帯電話機が1500MHz帯で動作する場合は、電圧発生回路7によってバリキャップダイオード3のカソードに0Vが印加され、バリキャップダイオード3のカソードに3Vが印加されていた800MHz帯で動作する場合に比べて、バリキャップダイオード3の容量値が大きくなる。これにより、図4に示すように、アンテナ1およびダイオード3のリアクタンスが図2に比べて時計回りに変化する。ダイオード3のリアクタンス $1/C$ は周波数に反比例するので周波数帯によってリアクタンス変化量が異なり、800MHz帯で150程度変化して700MHz近辺が図中B点に移動し、1500MHz帯では80程度変化して1500MHz近辺が図中B点に移動する。さらにチップインダクタ4を合わせたインピーダンスは、図5に示すように変化する。700MHz帯とその倍

50

共振である 1500 MHz 帯で共振する。

【0017】

この実施の形態では、800 MHz 帯の小型アンテナ 1 の共振周波数をバリキャップダイオード 3 によって 700 MHz 帯に低下させ、その倍共振で 1500 MHz 帯の共振を得る。したがって、単一周波数帯を使用する携帯電話機とほとんど変わらない大きさおよび価格で、800 MHz 帯と 1500 MHz 帯の両方を異なるタイミングで使用する TDM A 方式の携帯電話機を構成することができる。

【0018】

なお、バリキャップダイオード 3 の代わりに PIN ダイオードおよびチップインダクタを用いてもアンテナ 1 の共振周波数を上記と同様に变化させることができる。ただし、この場合は、バリキャップダイオード 3 を使用する場合に比べて部品点数が増え、消費電流が増大する。

10

【0019】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0020】

【発明の効果】

以上のように、この発明に係る携帯無線通信機では、信号の送受信を行なうためのアンテナと、アンテナと結合された可変リアクタンス素子と、可変リアクタンス素子のリアクタンスを制御して、第 1 の周波数帯を使用する場合はアンテナの共振周波数を第 1 の周波数帯にし、第 2 の周波数帯を使用する場合はアンテナの共振周波数を第 2 の周波数帯の略複数分の 1 の周波数帯のうち第 1 の周波数帯に最も近い第 3 の周波数帯に調整してアンテナを第 2 の周波数帯で複数倍共振させる制御回路とが設けられる。したがって、単一周波数帯を使用する携帯無線通信機とほとんど変わらない大きさおよび価格で 2 つの周波数帯を使用する携帯無線通信機を構成することができる。

20

【0021】

好ましくは、第 1 の周波数帯は 800 MHz 帯であり、第 2 の周波数帯は 1500 MHz 帯であり、第 3 の周波数帯は 700 MHz 帯であり、制御回路は、800 MHz 帯を使用する場合はアンテナの共振周波数を 800 MHz にし、1500 MHz 帯を使用する場合はアンテナの共振周波数を 1500 MHz 帯の略 2 分の 1 の 700 MHz 帯に調整してアンテナを 1500 MHz 帯で倍共振させる。この発明は、この場合に特に好適である。

30

【0022】

また好ましくは、可変リアクタンス素子はバリキャップダイオードである。この場合は、部品点数が少なくすみ、消費電流が小さくてすみ。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の一実施の形態による携帯電話機の構成を示す回路ブロック図である。

【図 2】 図 1 に示した携帯電話機の動作を説明するためインピーダンスチャートである

40

【図 3】 図 1 に示した携帯電話機の動作を説明するための他のインピーダンスチャートである。

【図 4】 図 1 に示した携帯電話機の動作を説明するためのさらに他のインピーダンスチャートである。

【図 5】 図 1 に示した携帯電話機の動作を説明するためのさらに他のインピーダンスチャートである。

【図 6】 従来の携帯電話機の構成を示す回路ブロック図である。

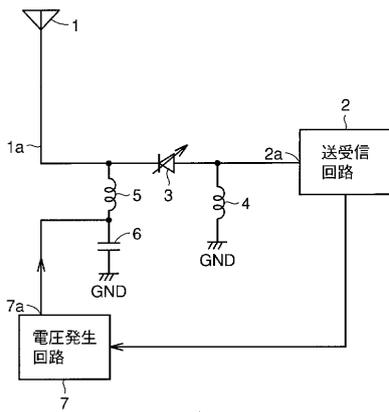
【符号の説明】

1, 11 小型アンテナ、2, 12 送受信回路、3 バリキャップダイオード、4 チ

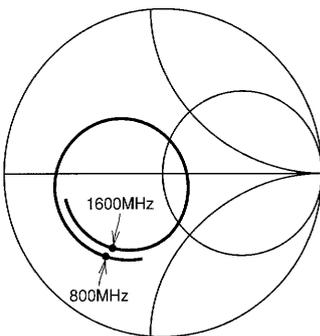
50

アップインダクタ、5 チョークコイル、6 , 15 コンデンサ、7 電圧発生回路、13 LC 並列共振回路、14 インダクタ。

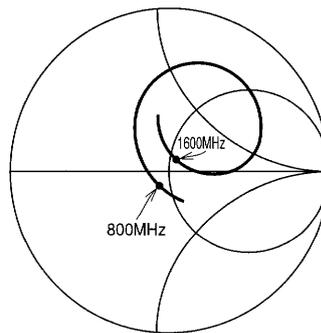
【図1】



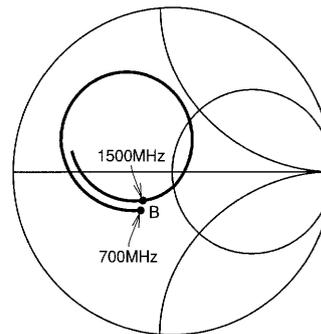
【図2】



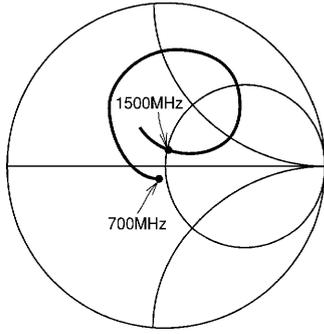
【図3】



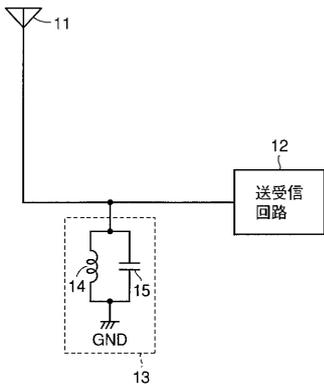
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 武富 浩一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

審査官 山中 実

(56)参考文献 特開平04-213907(JP,A)
米国特許第04145693(US,A)
特開平10-079622(JP,A)
特開2000-124728(JP,A)
特開平11-068456(JP,A)
特開2001-185949(JP,A)
特開平10-051223(JP,A)
特開平09-046259(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04B 1/40
H01Q 21/30
H04M 1/725