

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4102147号  
(P4102147)

(45) 発行日 平成20年6月18日 (2008. 6. 18)

(24) 登録日 平成20年3月28日 (2008. 3. 28)

(51) Int. Cl.	F I
H O 1 Q 3/24 (2006. 01)	H O 1 Q 3/24
H O 1 Q 5/01 (2006. 01)	H O 1 Q 5/01
H O 1 Q 13/08 (2006. 01)	H O 1 Q 13/08

請求項の数 23 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-271956 (P2002-271956)	(73) 特許権者	399040520
(22) 出願日	平成14年9月18日 (2002. 9. 18)		ノキア コーポレーション
(65) 公開番号	特開2003-124730 (P2003-124730A)		フィンランド共和国、02150 エスポー、ケイララハデンチエ 4
(43) 公開日	平成15年4月25日 (2003. 4. 25)	(74) 代理人	100065226
審査請求日	平成17年8月19日 (2005. 8. 19)		弁理士 朝日奈 宗太
(31) 優先権主張番号	09/956, 753	(74) 代理人	100098257
(32) 優先日	平成13年9月19日 (2001. 9. 19)		弁理士 佐木 啓二
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(72) 発明者	アンテロ レヒトラ
			フィンランド共和国、20810 ツルク、イテイネン ランタカツ 70 ペー 24
		審査官	儀同 孝信

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内部マルチバンドアンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

携帯通信装置で用いられるマルチバンド無線アンテナ構造は、  
短絡平面と；

第1の共振周波数を有する第1の導電領域で形成された第1の放射要素であって、該第1の導電領域が第1の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された第1の端部を有し、該第1の放射要素が前記第1の端部に隣接して配置された給電用の第1の給電ポイントを有する第1の放射要素と、前記第1の導電領域に隣接して設けられた第2の導電領域で形成された第2の放射要素であって、該第2の導電領域が前記第2の放射要素を短絡するためおよび給電用の前記第1の給電ポイントを共有するための前記第1の導電領域の第1の端部に電氣的に接続された第2の端部を有する第2の放射要素とからなるサブアンテナ構造と；

前記サブアンテナ構造に隣接した第3の導電領域で形成された第3の放射要素であって、該第3の導電領域が第3の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された第3の端部を有し、該第3の放射要素が前記第3の端部に隣接して配置された給電用の第2の給電ポイントを有する第3の放射要素と；

開位置と閉位置とのあいだで操作可能で、前記第1の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第1の切換え装置と；

開位置と閉位置とのあいだで操作可能で、前記第2の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第2の切換え装置とからなり、

前記第2の切換え装置が閉位置に操作され、それにより第2の給電ポイントを短絡し、かつ第1の切換え装置が第1の給電ポイントを給電可能にするために開位置に操作されたとき、前記第2の放射要素が実質的に第1の共振周波数より低い第2の共振周波数を有し、かつ前記第3の放射要素が全体的に前記第1の共振周波数よりも高い第3の共振周波数を有し、

前記第1の切換え装置が閉位置に操作され、それにより第1の給電ポイントを短絡し、かつ第2の切換え装置が第2の給電ポイントを給電可能にするために開位置に操作されたとき、前記第3の放射要素が全体的に前記第3の共振周波数よりも高い第4の共振周波数を有するマルチバンド無線アンテナ。

【請求項2】

10

前記第1の切換え装置が閉位置に操作され、かつ第2の切換え装置が開位置に操作されたとき、前記第1の放射要素が実質的に前記第3の共振周波数と等しい第5の共振周波数を有する請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項3】

前記第1の共振周波数が実質的に1710MHz～1880MHzの範囲にある請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項4】

前記第2の共振周波数が実質的に880MHz～960MHzの範囲にある請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項5】

20

前記第3の共振周波数が実質的に1850MHz～1990MHzの範囲にある請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項6】

前記第4の共振周波数が実質的に1920MHz～2170MHzの範囲にある請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項7】

前記第3の導電領域が前記第1の導電領域に隣接している請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項8】

前記第3の導電領域が前記第2の導電領域に隣接している請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

30

【請求項9】

前記第2の導電領域が前記第1の導電領域の少なくとも2つの側に隣接している請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項10】

前記第2の導電領域が前記第1の導電領域の少なくとも3つの側に隣接している請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項11】

前記切換え装置が、少なくとも1つのPINダイオードからなる請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

40

【請求項12】

前記切換え装置が、少なくとも1つのFETスイッチからなる請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項13】

前記切換え装置が、少なくとも1つのMEMSスイッチからなる請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項14】

前記切換え装置が、ソリッドステートスイッチからなる請求項1記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項15】

50

前記携帯通信装置が携帯電話である請求項 1 記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項 1 6】

前記携帯通信装置が個人用デジタル支援装置である請求項 1 記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項 1 7】

前記携帯通信装置が携帯コンピュータである請求項 1 記載のマルチバンド無線アンテナ。

【請求項 1 8】

短絡平面と；

第 1 の共振周波数を有する第 1 の導電領域で形成された第 1 の放射要素であって、該第 1 の導電領域が第 1 の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された第 1 の端部を有し、該第 1 の放射要素が前記第 1 の端部に隣接して配置された給電用の第 1 の給電ポイントを有する第 1 の放射要素と、前記第 1 の導電領域に隣接して設けられた第 2 の導電領域で形成された第 2 の放射要素であって、該第 2 の導電領域が前記第 2 の放射要素を短絡するためおよび給電用の前記第 1 の給電ポイントを共有するための前記第 1 の導電領域の第 1 の端部に電氣的に接続された第 2 の端部を有する第 2 の放射要素とからなるサブアンテナ構造と；

前記サブアンテナ構造に隣接した第 3 の導電領域で形成された第 3 の放射要素であって、該第 3 の導電領域が第 3 の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された第 3 の端部を有し、該第 3 の放射要素が前記第 3 の端部に隣接して配置された給電用の第 2 の給電ポイントを有する第 3 の放射要素と；を含むマルチバンドアンテナ構造の少なくとも 4 つの共振周波数を達成するための方法であって、前記方法が、開位置と閉位置とのあいだで操作可能で、前記第 1 の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第 1 の切換え装置を設ける工程；

開位置と閉位置とのあいだで操作可能で、前記第 2 の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第 2 の切換え装置を設ける工程、かつ

前記第 2 の切換え装置を閉位置に設定し、それにより第 2 の給電ポイントを短絡し、かつ第 1 の切換え装置が第 1 の給電ポイントを給電可能にするために開位置にあり、そのため前記第 2 の放射要素に実質的に第 1 の共振周波数より低い第 2 の共振周波数を発生させ、かつ前記第 3 の放射要素に全体的に前記第 1 の共振周波数よりも高い第 3 の共振周波数を発生させる工程、または

前記第 1 の切換え装置を閉位置に設定し、それにより第 1 の給電ポイントを短絡し、かつ第 2 の切換え装置が第 2 の給電ポイントを給電可能にするために開位置にあり、そのため前記第 3 の放射要素に全体的に前記第 3 の共振周波数よりも高い第 4 の共振周波数を発生させる工程を含む方法。

【請求項 1 9】

前記第 1 の切換え装置が閉位置に設定され、かつ第 2 の切換え装置が開位置に設定されたとき、前記第 1 の放射要素が実質的に前記第 3 の共振周波数と等しい第 5 の共振周波数を発生する請求項 1 記載の方法。

【請求項 2 0】

前記第 2 の共振周波数が実質的に 880 MHz ~ 960 MHz の範囲にある請求項 1 8 記載の方法。

【請求項 2 1】

前記第 1 の共振周波数が実質的に 1710 MHz ~ 1880 MHz の範囲にある請求項 1 8 記載の方法。

【請求項 2 2】

前記第 3 の共振周波数が実質的に 1850 MHz ~ 1990 MHz の範囲にある請求項 1 8 記載の方法。

【請求項 2 3】

前記第 4 の共振周波数が実質的に 1920 MHz ~ 2170 MHz の範囲にある請求項

10

20

30

40

50

18記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は全般的に無線アンテナに関する。さらに詳しくは、携帯電話のような携帯通信装置に用いられる内部マルチバンドアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】

携帯電話用小型アンテナの開発は、携帯電話機の小型化、携帯電話の寸法にかかわらずあるレベル以下でユーザにより吸収された無線周波数(RF)の電力量を維持するための要求、およびマルチモード電話の採用により、最近多くの注目を受けている。携帯電話機本体内部に設けられるマルチバンドアンテナを提供することは、有効で、好ましく、かつさらに必要である。そして、これらのアンテナは、E-GMS900(880MHz~960MHz)、GSM1800(1710MHz~1880MHz)、PCS1900(1850MHz~1990MHz)およびUMTS(1900MHz~2170MHz)のような複合システム内で動作することが可能であるべきである。短絡パッチアンテナ(shorted patch antenna)または平面反転Fアンテナ(PIFA)は、2以上の共振周波数を提供するために用いられている。たとえば、リューらは、デュアルバンドPIFAを開示し(非特許文献1参照)、パンキナホは携帯電話用内部アンテナとして用いることができる、いくつかの周波数範囲のための二重共振アンテナ構造を開示し(特許文献1参照)、イソハタらは、相対的に低い比吸収率(SAR)の数値である平面アンテナを開示し(特許文献2参照)、ソンらはトリプルバンドPIFAを開示している(非特許文献2参照)。UMTS周波数で動作可能な携帯電話は近い将来に現実のものとなるので、UMTS周波数でGSM周波数と同様に動作可能なアンテナ構造を提供することは、有効かつ好ましい。

【0003】

【特許文献1】

米国特許第6,140,966号明細書

【特許文献2】

欧州特許第0997970A1号明細書

【非特許文献1】

デュアル周波数平面反転Fアンテナ、アンテナおよび伝播のIEEE報告書、第45版、第10号、1997年10月、p.1451-1458

【非特許文献2】

トリプルバンド平面反転Fアンテナ、アンテナおよび伝播のIEEE国際シンポジウムダイジェスト、第2版、フロリダ州オーランド、1999年7月11~16日、p.908-911

【0004】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の態様によれば、携帯通信装置で用いられるマルチバンド無線アンテナ構造は、短絡平面と；

第1の共振周波数を有する第1の導電領域で形成された第1の放射要素であって、該第1の導電領域が第1の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された第1の端部を有し、該第1の放射要素が前記第1の端部に隣接して配置された給電用の第1の給電ポイントを有する第1の放射要素と、前記第1の導電領域に隣接して設けられた第2の導電領域で形成された第2の放射要素であって、該第2の導電領域が前記第2の放射要素を短絡するためおよび給電用の前記第1の給電ポイントを共有するための前記第1の導電領域の第1の端部に電氣的に接続された第2の端部を有する第2の放射要素とからなるサブアンテナ構造と；

10

20

30

40

50

前記サブアンテナ構造に隣接した第3の導電領域で形成された第3の放射要素であって、該第3の導電領域が第3の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された第3の端部を有し、該第3の放射要素が前記第3の端部に隣接して配置された給電用の第2の給電ポイントを有する第3の放射要素と；

開位置または閉位置のいずれか一方に操作可能で、前記第1の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第1の切換え装置と；

開位置または閉位置のいずれか一方に操作可能で、前記第2の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第2の切換え装置とからなり、

前記第2の切換え装置が閉位置に操作され、それにより第2の給電ポイントを短絡し、かつ第1の切換え装置が第1の給電ポイントを給電可能にするために開位置に操作されたとき、前記第2の放射要素が実質的に第1の共振周波数より低い第2の共振周波数を有し、かつ前記第3の放射要素が全体的に前記第1の共振周波数よりも高い第3の共振周波数を有し、

前記第1の切換え装置が閉位置に操作され、それにより第1の給電ポイントを短絡し、かつ第2の切換え装置が第2の給電ポイントを給電可能にするために開位置に操作されたとき、前記第3の放射要素が全体的に前記第3の共振周波数よりも高い第4の共振周波数を有するものである。

【0005】

本発明によれば、前記第1の切換え装置が閉位置に操作され、かつ第2の切換え装置が開位置に操作されたとき、前記第1の放射要素が実質的に前記第3の共振周波数と等しい第5の共振周波数を有する。

【0006】

本発明によれば、第1の共振周波数は実質的に1710MHz～1880MHzの範囲にあり、第2の共振周波数は実質的に880MHz～960MHzの範囲にあり、第3の共振周波数は実質的に1850MHz～1990MHzの範囲にあり、第4の共振周波数は実質的に1920MHz～2170MHzの範囲にある。

【0007】

本発明によれば、第3の導電領域が、第1の導電領域に隣接し、または第2の導電領域に隣接している。

【0008】

本発明によれば、第1および第2の放射要素は、実質的に共通平面上に配置された平面放射要素である。

【0009】

本発明によれば、第1、第2および第3の放射要素は、実質的に共通平面上に配置された平面放射要素である。

【0010】

本発明によれば、第1、第2および第3の放射要素は平面放射要素であるが、いくつかまたはすべての前記放射要素が、折り畳まれた放射要素のおのおのが2以上の交差平面内に位置するように折り畳み可能である。

【0011】

本発明の第2の態様によれば、短絡平面と；

第1の共振周波数を有する第1の導電領域で形成された第1の放射要素であって、該第1の導電領域が第1の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された第1の端部を有し、該第1の放射要素が前記第1の端部に隣接して配置された給電用の第1の給電ポイントを有する第1の放射要素と、前記第1の導電領域に隣接して設けられた第2の導電領域で形成された第2の放射要素であって、該第2の導電領域が前記第2の放射要素を短絡するためおよび給電用の前記第1の給電ポイントを共有するための前記第1の導電領域の第1の端部に電氣的に接続された第2の端部を有する第2の放射要素とからなるサブアンテナ構造と；

前記サブアンテナ構造に隣接した第3の導電領域で形成された第3の放射要素であって、

10

20

30

40

50

該第 3 の導電領域が第 3 の放射要素を短絡するための前記短絡平面に接続された第 3 の端部を有し、該第 3 の放射要素が前記第 3 の端部に隣接して配置された給電用の第 2 の給電ポイントを有する第 3 の放射要素と；を含むマルチバンドアンテナ構造の少なくとも 4 つの共振周波数を達成するための方法であって、前記方法が、

開位置または閉位置のいずれか一方に操作可能で、前記第 1 の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第 1 の切換え装置を設ける工程；

開位置または閉位置のいずれか一方に操作可能で、前記第 2 の給電ポイントと前記短絡平面とのあいだを接続する第 2 の切換え装置を設ける工程、かつ

前記第 2 の切換え装置を閉位置に設定し、それにより第 2 の給電ポイントを短絡し、かつ第 1 の切換え装置を第 1 の給電ポイントを給電可能にするために開位置に設定し、そのため前記第 2 の放射要素に実質的に第 1 の共振周波数より低い第 2 の共振周波数を発生させ、かつ前記第 3 の放射要素に全体的に前記第 1 の共振周波数よりも高い第 3 の共振周波数を発生させる工程、または

前記第 1 の切換え装置を閉位置に設定し、それにより第 1 の給電ポイントを短絡し、かつ第 2 の切換え装置を第 2 の給電ポイントを給電可能にするために開位置に設定し、そのため前記第 3 の放射要素に全体的に前記第 3 の共振周波数よりも高い第 4 の共振周波数を発生させる工程を含むものである。

#### 【 0 0 1 2 】

本発明によれば、前記第 1 の切換え装置が閉位置に設定され、かつ第 2 の切換え装置が開位置に設定されたとき、前記第 1 の放射要素が実質的に前記第 3 の共振周波数と等しい第 5 の共振周波数を発生する。

#### 【 0 0 1 3 】

#### 【発明の実施の形態】

本発明は、図 1 ～ 3 ( a )、( b )に関連させて記載を読めば明らかになるだろう。

#### 【 0 0 1 4 】

図 1 は、本発明の好ましい実施の形態にかかわるマルチバンドアンテナ構造 1 の放射要素を示す。図に示されるように、アンテナ構造 1 は、短絡平面 5、第 1 の放射要素 2 0 を有するサブアンテナ構造 1 0、第 3 の放射要素 3 0、および第 3 の放射要素 4 0 を有している。サブアンテナ構造 1 0 において、第 1 の放射要素 2 0 は、短絡ポイント G 1 において第 1 の放射要素 2 0 を短絡平面 5 に短絡するための、第 1 の端部 2 2 を有する実質的に平面的な電氣的接続要素である。したがって、第 1 の放射要素 2 0 は、第 1 の共振周波数を有する短絡回路パッチ ( short-circuit patch ) である。好ましくは、第 1 の共振周波数は、実質的に 1 7 1 0 M H z ～ 1 8 8 0 M H z の範囲にある。第 1 の端部 2 2 に隣接して、給電のために、給電ライン 2 4 が第 1 の放射要素 2 0 に設けられている。第 2 の放射要素 3 0 は、第 1 の放射要素 2 0 を取り囲み、それらのあいだに間隙 3 4 をおいた、実質的に平たい帯の導電領域である。第 2 の放射要素 3 0 は、第 2 の端部 3 2 を有する。第 2 の端部 3 2 は、第 2 の放射要素 3 0 を短絡するために、第 1 の放射要素 2 0 の第 1 の端部 2 2 に接続されている。したがって、第 2 の放射要素 3 0 は、短絡回路パッチになると同時に、第 2 の放射要素 3 0 は、給電のために、給電ライン 2 4 を共有することができる。第 3 の放射要素 4 0 は、それらが短絡平面を通して接続されている以外では、サブアンテナ構造 1 0 から物理的に分離されている。図に示されるように、第 3 の放射要素 4 0 は、短絡ポイント G 2 において第 3 の放射要素 4 0 を短絡平面 5 に短絡するための、短絡平面 5 に接続された第 3 の端部 4 2 を有する実質的に平面的な導電要素である。したがって、第 3 の放射要素 4 0 も短絡回路パッチである。第 3 の端部 4 2 に隣接して、給電ライン 5 0 は、給電のために、第 3 の放射要素 4 0 に設けられている。

#### 【 0 0 1 5 】

図 1 に示されるように、すべての放射要素 2 0、3 0、4 0 は、実質的に共通平面上に配置されている。しかし、放射要素 2 0、3 0、4 0 の 2 つだけが、同一平面に配置され、またはそれらのうちのおのおのが異なる平面に配置されることが可能である。さらに、1 つまたはそれ以上のこれらの放射要素は、折り畳まれた要素が異なる平面上に位置し得る

10

20

30

40

50

ように折り畳まれ得る。給電ライン 24、50 は、これらそれぞれの無線周波数モジュールに接続するために、開口 A1、A2 を介して短絡平面 5 を通り抜けるように示されている。しかし、給電ライン 24、50 が短絡平面を通りすぎ、したがって無線周波数モジュールに到達することは必ずしも必要ない。

#### 【0016】

図 2 に示されるように、給電ライン 24 は給電のために無線周波数モジュール 70 に接続され、一方、給電ライン 50 は給電のために無線周波数モジュール 72 に接続されている。切換え装置 60 は給電ライン 24 と短絡平面 5 とのあいだに接続され、そして切換え装置 62 は給電ライン 50 と短絡平面 5 とのあいだに接続されている。切換え装置 60、62 のそれぞれは、開位置または閉位置に操作可能である。図 3 (a) に示されるように、切換え装置 60 は、無線周波数モジュール 70 とサブアンテナ構造 10 とのあいだの給電ライン 24 の給電を可能ならしめるために、開位置に操作され、一方、切換え装置 62 は、閉位置に操作され、それにより給電ライン 50 を短絡平面 5 に短絡する。切換え装置 60、62 がこれらの位置にあるとき、第 2 の放射要素 30 は、実質的に第 1 の共振周波数よりも低い第 2 の共振周波数を有し、第 3 の放射要素 40 は、全体的に第 1 の周波数よりも高い第 3 の共振周波数を有する。好ましくは、第 2 の共振周波数は実質的に 880 MHz ~ 960 MHz の範囲にあり、第 3 の共振周波数は実質的に 1850 MHz ~ 1990 MHz の範囲にある。しかし、切換え装置 62 が無線周波数モジュール 72 と第 3 の放射要素 40 とのあいだの給電ライン 50 の給電を可能ならしめるために、開位置に操作され、切換え装置 60 が閉位置に操作され、それにより給電ライン 24 を短絡平面 5 に短絡するとき、第 3 の放射要素 40 は、全体的に第 3 の共振周波数よりも高い第 4 の共振周波数を有し、第 1 の放射要素 20 は、実質的に第 3 の共振周波数と等しい第 5 の共振周波数を有する。好ましくは、第 5 の共振周波数は実質的に 1920 MHz ~ 2170 MHz の範囲にある。

#### 【0017】

切換え装置 60、62 は、PIN ダイオード、FET スイッチ、MEMS スイッチ、またはソリッドステートスイッチなどがあり得る。

#### 【0018】

本発明の好ましい実施の形態によれば、アンテナ構造の放射要素を構成するすべての導電領域は、共通平面上に配置され得るが、それらは異なる平面の上に配置され得る。アンテナ構造は、二次元または三次元で曲がりくねったパターンを有する狭い帯の導電領域を用いることによって、よりコンパクトに作製され得る。さらに、図 1 に示されるように、放射要素 30 が放射要素 20 を取り囲むことは必ずしも必要でない。

#### 【0019】

本発明は、GSM および UMTS に関連して開示されている。しかし、共振周波数は、1 つまたはそれ以上の放射要素の寸法および幾何学的形状を変更することによって、高くまたは低くされ得る。たとえば、(ブルートゥース(登録商標)のような)短距離無線接続用アンテナと同一のアンテナを用いることが可能である。

#### 【0020】

本発明のマルチバンド無線アンテナは、携帯電話、個人用デジタル支援(PDA)装置、または携帯コンピュータなどの電子装置に用いられ得る。

#### 【0021】

したがって、本発明はその好ましい実施の形態に関して記載されているけれども、本発明の精神および範囲に逸脱することなく、その形状および詳細における前述のおよび様々な他の変更、省略および偏向がなされることは、当業者によって理解されるだろう。

#### 【0022】

##### 【発明の効果】

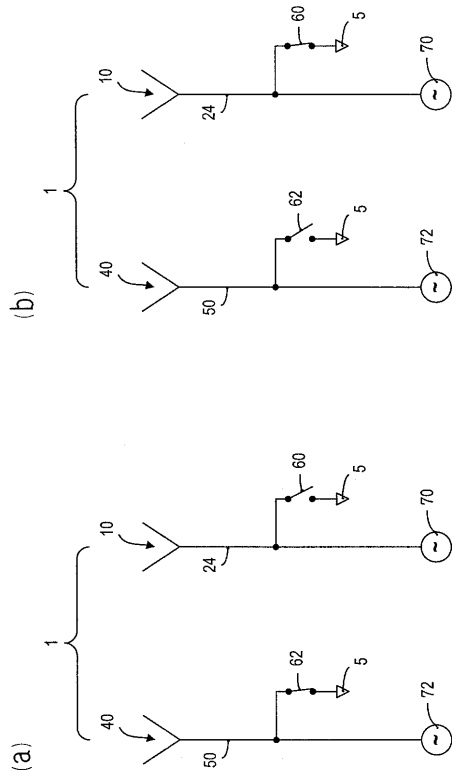
本発明の内部マルチバンドアンテナは複数の周波数で動作可能であり、UMTS 周波数で GSM 周波数と同様に動作可能な携帯電話用アンテナを提供することができる。

##### 【図面の簡単な説明】





【図 3】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 07 - 007462 (JP, A)  
特開平 11 - 150415 (JP, A)  
特開昭 61 - 236203 (JP, A)  
特開 2000 - 004116 (JP, A)  
特表 2000 - 509581 (JP, A)  
国際公開第 01 / 029927 (WO, A1)  
国際公開第 99 / 028990 (WO, A1)  
国際公開第 99 / 065108 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 3/00-13/28、21/00-25/04