

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5056846号
(P5056846)

(45) 発行日 平成24年10月24日(2012.10.24)

(24) 登録日 平成24年8月10日(2012.8.10)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 Q	5/01	(2006.01)	HO 1 Q 5/01
HO 1 Q	1/38	(2006.01)	HO 1 Q 1/38
HO 1 Q	19/26	(2006.01)	HO 1 Q 19/26
HO 1 Q	9/42	(2006.01)	HO 1 Q 9/42

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2009-507429 (P2009-507429)	(73) 特許権者	000006231
(86) (22) 出願日	平成20年2月15日 (2008.2.15)		株式会社村田製作所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2008/052516		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(87) 国際公開番号	W02008/120502	(74) 代理人	110000970
(87) 国際公開日	平成20年10月9日 (2008.10.9)		特許業務法人 楓国際特許事務所
審査請求日	平成21年2月19日 (2009.2.19)	(72) 発明者	森田 篤史
(31) 優先権主張番号	特願2007-87106 (P2007-87106)		京都府長岡京市東神足1丁目10番1号
(32) 優先日	平成19年3月29日 (2007.3.29)		株式会社村田製作所
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		内
		審査官	安井 雅史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナおよび無線通信機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘電体または誘電体且つ磁性体からなる基体に、一方端を給電点、他方端を開放端とするほぼ 1 / 4 波長の給電放射電極と、一方端をグランド端、他方端を開放端とする無給電放射電極とを設け、給電放射電極と無給電放射電極によるそれぞれの基本波共振同士および高調波共振同士の複共振を利用するアンテナにおいて、

前記無給電放射電極と前記給電放射電極とが互いに平行に延びる領域で、前記無給電放射電極と前記給電放射電極とが所定の間隔を隔つように、前記給電放射電極と前記無給電放射電極とを配置するとともに、前記平行に延びる領域に前記無給電放射電極から前記給電放射電極側へ分岐電極を延出形成したことを特徴とするアンテナ。

【請求項 2】

前記給電放射電極は、面状に広がる電極に渦巻き状または渦巻きの部分形状のスリットを形成して前記給電点から前記給電放射電極の開放端までの電気長を定め、前記無給電放射電極は、面状に広がる電極に渦巻き状または渦巻きの部分形状のスリットを形成して前記グランド端から前記無給電放射電極の開放端までの電気長を定めた請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のアンテナを備え、前記給電点に対して給電を行う無線通信回路を備えた無線通信機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、移動体通信機等の無線通信機に用いられるアンテナおよびそれを備えた無線通信機に関するものである。

【背景技術】

【0002】

携帯電話システムの端末装置（携帯電話）等の無線通信機において複数の周波数帯で用いるアンテナとして特許文献1・特許文献2が開示されている。図1は特許文献1に示されているアンテナの斜視図である。図1において誘電体基体11の上面に放射電極12および無給電電極13, 14が形成されている。また誘電体基体11の下面には励振用導体19が接しない範囲でほぼ全面にグランド電極15が形成されている。さらに誘電体基体11の側面には放射電極12, 無給電電極13, 14をそれぞれ接地する接地用導体16, 17, 18がそれぞれ形成されている。

10

【0003】

このように放射電極とそれに近い共振周波数を有する複数の無給電電極とを同一平面内に形成して複数の共振を合成することにより広帯域特性のアンテナを実現している。

【0004】

また、特許文献2では給電電極と無給電電極とによるそれぞれの基本波共振同士および高調波共振同士の複共振を利用して2つの周波数帯域で利得を有するアンテナを構成することが示されている。具体的には給電電極と無給電電極のそれぞれに渦巻き状のスリットを形成することによって、基本波共振（基本モード）の周波数をほとんど変化させずに高調波共振（高次モード）の共振周波数を所望の周波数に設定するものである。

20

【特許文献1】特開平11-127014号公報

【特許文献2】特開2003-8326号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、特許文献2に示されているように給電電極と無給電電極のそれぞれにスリットを設けて高調波の共振周波数を制御することは可能であるが、基本波の共振周波数と高調波の共振周波数との組み合わせによっては、高調波の共振周波数でのマッチングがとれないことがしばしば生じ、最適なリターンロスが得られないことがあった。すなわち給電電極と無給電電極との容量性の結合について考えると、給電電極と無給電電極のそれぞれに形成するスリットの長さが長くなるに従い、インダクタンス性が増大し、キャパシタンス性が減少して、給電電極と無給電電極間の高調波共振同士の結合量が弱くなり、高調波共振周波数でのリターンロスが大きくなって所望の利得が得られないという問題が生じる。

30

【0006】

そこで、この発明の目的は、給電放射電極と無給電放射電極によるそれぞれの基本波共振同士および高調波共振同士の複共振を利用して2つの周波数帯域で利得を持つアンテナにおいて高調波共振同士の結合によるリターンロス特性を良好にしたアンテナおよびそれを備えた無線通信機を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決するためにこの発明は次のように構成する。

(1) 誘電体または誘電体且つ磁性体からなる基体に、一方端を給電点、他方端を開放端とするほぼ1/4波長の給電放射電極と、一方端をグランド端、他方端を開放端とする無給電放射電極とを設け、給電放射電極と無給電放射電極によるそれぞれの基本波共振同士および高調波共振同士の複共振を利用するアンテナにおいて、前記無給電放射電極と前記給電放射電極とが互いに平行に延びる（並走する）領域で、前記無給電放射電極と前記給電放射電極とが所定の間隔を隔つように、前記給電放射電極と前記無給電放射電極とを

50

配置するとともに、前記平行に延びる領域に前記無給電放射電極から前記給電放射電極側へ分岐電極を延出形成したことを特徴としている。

【 0 0 0 8 】

(2) 前記給電放射電極は、面状に広がる電極に渦巻き状または渦巻きの部分形状のスリットを形成して前記給電点から前記給電放射電極の開放端までの電気長を定め、前記無給電放射電極は、面状に広がる電極に渦巻き状または渦巻きの部分形状のスリットを形成して前記グランド端から前記無給電放射電極の開放端までの電気長を定めてもよい。

【 0 0 0 9 】

(3) また、この発明の無線通信機は前記アンテナを備えて、前記給電放射電極に対して給電を行う無線通信回路を備えることによって構成する。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

この発明によれば、無給電放射電極側から給電放射電極側へ無給電放射電極よりも長さの短い電極を延出形成したことにより、この分岐電極と給電放射電極との間に生じる容量によって無給電放射電極と給電放射電極との高調波共振同士の結合の強さが強くなって高調波共振同士の複共振による周波数帯でのリターンロスが小さくできる。

【 0 0 1 1 】

また、給電放射電極と無給電放射電極のそれぞれについて面状に広がる電極に渦巻き状のスリットを形成することによって、基本波共振周波数をほぼ一定にしたまま高調波共振周波数を所望の周波数に設定することができる。仮に高調波共振周波数を低くするためにスリットの長さを長くすることによって給電放射電極と無給電放射電極による高調波共振同士の結合量が小さくなるような条件でも前記分岐電極を設けたことにより高調波共振周波数での所望のリターンロス特性が得られるので基本波共振周波数と高調波共振周波数の組み合わせの自由度が高まる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】特許文献 1 に示されているアンテナの構成を示す図である。

【図 2】第 1 の実施形態に係るアンテナおよびその比較例としてのアンテナのそれぞれの斜視図である。

【図 3】図 2 に示した 2 つのアンテナのリターンロスの周波数特性を示す図である。

30

【図 4】第 2 の実施形態に係るアンテナの平面図である。

【符号の説明】

【 0 0 1 3 】

2 0 - 基体

2 1 , 3 1 - 給電放射電極

2 2 , 3 2 - 無給電放射電極

2 3 , 2 4 , 3 3 , 3 4 - スリット

2 5 , 3 5 - 給電端

2 6 , 3 6 - グランド端

2 7 , 3 7 - 分岐電極

40

3 0 - 基板

4 0 - 給電手段

1 0 1 , 1 0 2 - アンテナ

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 4 】

《第 1 の実施形態》

第 1 の実施形態に係るアンテナおよび無線通信機について図 2 ・ 図 3 を参照して説明する。

図 2 (A) は第 1 の実施形態に係るアンテナの斜視図、図 2 (B) はその比較例としてのアンテナの斜視図である。

50

【 0 0 1 5 】

第 1 の実施形態に係るアンテナ 1 0 1 は図 2 (A) に示すように、直方体形状の誘電体基体 2 0 の図における手前の側面から上面にかけてそれぞれ面状に広がる給電放射電極 2 1 および無給電放射電極 2 2 を備えている。この例では誘電体基体 2 0 は非磁性体の誘電体であるが、誘電体且つ磁性体であってもよい。

【 0 0 1 6 】

給電放射電極 2 1 および無給電放射電極 2 2 にはそれぞれ渦巻き状または渦巻きの部分形状のスリット 2 3 , 2 4 を形成している。給電放射電極 2 1 に形成したスリット 2 3 は給電端 (この発明に係る給電点に相当する。) 2 5 から内部方向へ延び、無給電放射電極 2 2 に設けたスリット 2 4 はグランド端 2 6 から内部方向へ延びている。この構成により、一方端を給電点、他方端を開放端とし、基本波でほぼ $1 / 4$ 波長である給電放射電極 2 1、および一方端をグランド端、他方端を開放端とする無給電放射電極 2 2 を形成している。

10

【 0 0 1 7 】

このように、面状に広がる給電放射電極 2 1 および無給電放射電極 2 2 にスリット 2 3 , 2 4 をそれぞれ設けたことにより、給電端から給電放射電極の開放端までの電気長を定め、またグランド端から無給電放射電極の開放端までの電気長を定める。この構造により、基本波共振 (基本モード) の周波数を所望の周波数に保ったまま高調波共振 (高次モード) の共振周波数を所望の周波数に設定することができる。すなわち基本波周波数と高調波周波数とを互いに独立して設定できる。その原理については特許文献 2 に開示されているとおりである。

20

【 0 0 1 8 】

無給電放射電極 2 2 から給電放射電極 2 1 側へ分岐電極 2 7 を形成している。この例では無給電放射電極 2 2 のグランド端 2 6 に近い側から遠い方向へ延出形成して給電放射電極 2 1 の端縁に対してほぼ平行に配置している。この分岐電極 2 7 は無給電放射電極 2 2 と給電放射電極 2 1 との間の高調波共振同士の容量結合を増すためのものである。無給電放射電極 2 2 の長さ (スリットに沿った長さ) より短く形成している。

【 0 0 1 9 】

図 2 (B) は図 2 (A) に示した分岐電極 2 7 を形成しない構成のアンテナを比較例として示したものである。

30

【 0 0 2 0 】

図 3 は図 2 (A) , (B) に示した 2 つのアンテナのリターンロスの周波数特性を示すものである。図 3 (A) は図 2 (A) に示した第 1 の実施形態に係るアンテナ 1 0 1 の特性、図 3 (B) は図 2 (B) に示した比較例としてのアンテナの特性である。

【 0 0 2 1 】

図 3 において F_1 は給電放射電極 2 1 による基本波共振周波数、 F_2 は給電放射電極 2 1 による 2 次の高調波共振周波数である。また f_1 は無給電放射電極 2 2 による基本波共振周波数、 f_2 は無給電放射電極 2 2 による 2 次の高調波共振周波数である。

【 0 0 2 2 】

そして 1 点鎖線は給電放射電極 2 1 によるリターンロスの周波数特性、破線の曲線は無給電放射電極 2 2 によるリターンロスの周波数特性である。さらに実線の曲線は給電放射電極 2 1 と無給電放射電極 2 2 とによるそれぞれの基本波共振同士および高調波共振同士の複共振による特性である。

40

【 0 0 2 3 】

図 3 において、 $f_1 - F_1$ の周波数帯は CDMA 8 0 0 (8 4 3 ~ 8 9 0 MHz)、 $f_2 - F_2$ の周波数帯は CDMA 2 0 0 0 (2 1 1 0 ~ 2 1 3 0 MHz) にそれぞれ対応する。すなわち、このアンテナは CDMA 8 0 0 / 2 0 0 0 のデュアルバンドアンテナとして作用する。

【 0 0 2 4 】

図 2 (B) に示したようにスリット 2 3 を形成した給電放射電極 2 1 とスリット 2 4 を

50

形成した無給電放射電極 2 2 とを単に所定間隔で配置したアンテナでは図 3 (B) に示すように 2 つの高調波共振同士の結合が弱く、周波数 $f_2 \sim F_2$ でのリターンロスが十分小さくならない。これに対し図 2 (A) に示した第 1 の実施形態では高調波共振同士の結合量が十分に確保されて、その複共振を利用することができる。

【 0 0 2 5 】

《 第 2 の実施形態 》

図 4 は第 2 の実施形態に係るアンテナ 1 0 2 の平面図である。

第 1 の実施形態では直方体形状の誘電体基体に対して各種電極を形成したが、この第 2 の実施形態ではそれを基板上に形成したものである。図 4 において基板 3 0 の上面にはそれぞれ面状に広がる給電放射電極 3 1 および無給電放射電極 3 2 を備えている。給電放射電極 3 1 および無給電放射電極 3 2 にはそれぞれ渦巻き状のスリット 3 3 , 3 4 を形成している。給電放射電極 3 1 に形成したスリット 3 3 は給電端 3 5 から内部方向へ延び、無給電放射電極 3 2 に設けたスリット 3 4 はグランド端 3 6 から内部方向へ延びている。

10

【 0 0 2 6 】

無給電放射電極 3 2 から給電放射電極 3 1 側へ分岐電極 3 7 を形成している。この例では無給電放射電極 3 2 のグランド端 3 6 に近い側から遠い方向へ延出形成して給電放射電極 3 1 の端縁に対してほぼ平行に配置している。

【 0 0 2 7 】

このように分岐電極 3 7 を設けたことによって給電放射電極 3 1 と無給電放射電極 3 2 との間の結合容量が増して高調波共振同士の結合量が十分に確保され、その複共振を利用することができる。

20

【 0 0 2 8 】

《 第 3 の実施形態 》

携帯電話等の無線通信機は、第 1 ・ 第 2 の実施形態で示したアンテナを用いて次のように構成する。

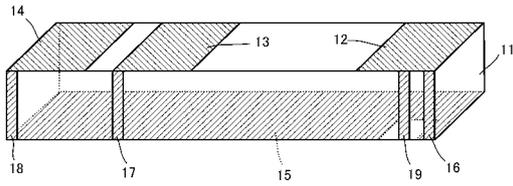
たとえば図 2 に示したアンテナ 1 0 1 を用いる場合、その給電手段 4 0 を含む無線通信回路を実装基板上に設け、その実装基板の端部に非グランド領域を設けるとともに、その非グランド領域にアンテナ 1 0 1 を表面実装する。これにより C D M A 8 0 0 / 2 0 0 0 両対応の携帯電話を構成することができる。

【 0 0 2 9 】

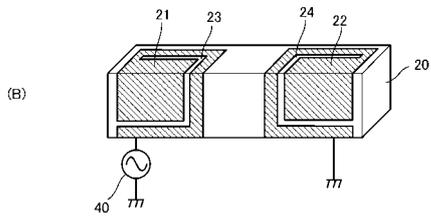
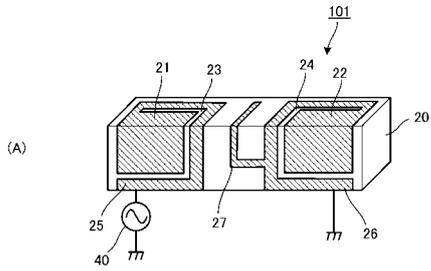
また、図 4 に示したアンテナ 1 0 2 を用いる場合は、このアンテナ 1 0 2 を実装基板の非グランド領域に表面実装するか、実装基板上にアンテナ 1 0 2 の各パターンを直接形成する。

30

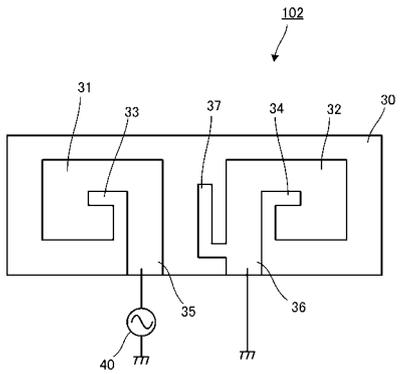
【図1】



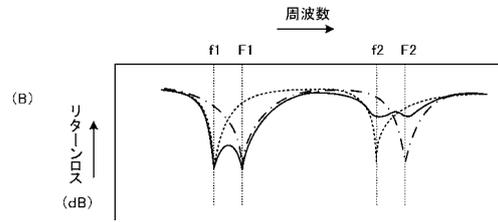
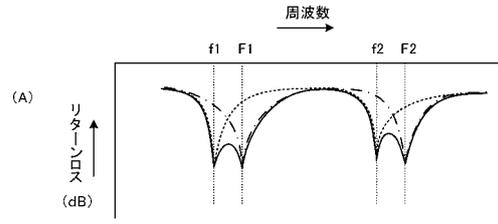
【図2】



【図4】



【図3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2003-008326(JP,A)
特開2004-201278(JP,A)
国際公開第2001/024316(WO,A1)
特開2005-064945(JP,A)
特開2002-50919(JP,A)
国際公開第2004/109857(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 5/01
H01Q 1/38
H01Q 9/42
H01Q 19/26