

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4527671号
(P4527671)

(45) 発行日 平成22年8月18日(2010.8.18)

(24) 登録日 平成22年6月11日(2010.6.11)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 Q 9/42 (2006.01) HO 1 Q 9/42
 HO 1 Q 9/40 (2006.01) HO 1 Q 9/40

請求項の数 1 (全 7 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-21188 (P2006-21188) (22) 出願日 平成18年1月30日(2006.1.30) (65) 公開番号 特開2007-202085 (P2007-202085A) (43) 公開日 平成19年8月9日(2007.8.9) 審査請求日 平成20年12月12日(2008.12.12)</p>	<p>(73) 特許権者 000226932 日星電気株式会社 静岡県浜松市西区大久保町1509番地 (72) 発明者 山下 拓也 静岡県浜松市大久保町1509番地 日星 電気株式会社内 (72) 発明者 加藤 真悟 静岡県浜松市大久保町1509番地 日星 電気株式会社内 審査官 岸田 伸太郎</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 広帯域アンテナエレメント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

細幅状放射電極エレメント本体の一方の端部が短絡部によりグラウンド板と電氣的に接続状態で供され且つ、以下の a ~ d の要件を具備することを特徴とする広帯域アンテナエレメント。

- a . 該エレメント本体はグラウンド板に対向する円弧状部を有すること ;
- b . 該エレメント本体の一方の端部が該エレメント本体の長手方向、且つ、円弧状部から離れた側の端部であること ;
- c . 該円弧状部を除くエレメント本体の長手方向の短絡部とは反対側の端部には、副共振のための L 字状サブエレメントが該エレメント本体の長手方向を挟んで該円弧状部と反対側に設けられていること ; および
- d . 該円弧状部のうち、該グラウンド板と最短距離にある箇所に給電点が設けられていること。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パソコン、PDA(携帯型情報機器)、携帯電話、あるいはVICSなどの情報端末機器等に内蔵させる広帯域のアンテナエレメントに関する。さらに詳しくは、本発明は取り分け広帯域での通信感度に優れた小型アンテナエレメントに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、無線LANあるいはBLUETOOTH（近距離無線データ通信システム）搭載のPDA等においては、アンテナの多周波化とともに小型化の要求がますます強くなってきている。これに対応するため、近年、グラウンド板と電氣的に非接続状態の円弧状放射電極エレメント本体とを含むモノポールあるいはダイポールの広帯域（UWB）アンテナエレメントが提案されてきている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

ところが、これらのアンテナエレメントでは、グラウンド板と放射電極エレメント本体とが電氣的に非接続状態のため、パソコン等の情報端末機器等の内に組込んだ際、情報端末機器の金属筐体部の影響を受け、通信が不安定になるという問題が生じていた。さらに、この現象は、アンテナエレメントを組込む情報端末機器により、バラツキがあるので、現実には機器ごとに調整が必要で、組込の作業性にも問題があった。

10

【0004】

他方、上記の円弧状放射電極エレメントをグラウンド板に電氣的に接続した広帯域アンテナエレメントも知られている（例えば、特許文献2参照）。

【0005】

ところが、このアンテナエレメントでは、同文献2の図4から判るように、広帯域特性が十分でなく、さらには、図1の(a)～(d)で如実に示されるように、その構成が複雑な三次元状の立体構造であるため、その設置箇所に制約を受けるという問題があった。

20

【0006】

【特許文献1】特開2004-328703号公報

【特許文献2】特開2001-217636号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

したがって、本発明の課題は、パソコン、あるいはPDA等の情報端末機器等の内に組み込まれ、その際、情報端末機器の影響を受けることなく安定した通信ができ、しかも小型で構造がシンプルな広帯域アンテナエレメント、さらには該エレメントを採用した広帯域アンテナを提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明者等は、細幅状放射電極エレメント本体の一方の端部が短絡部によりグラウンド板と電氣的に接続された平面アンテナエレメントにおいて、該エレメント本体に特殊な形状変更を加えることにより、広帯域エレメント、さらには該エレメントを採用した広帯域アンテナを実現するに至った。

【0009】

すなわち、本発明によれば、細幅状放射電極エレメント本体は、該グラウンド板と対峙する該本体側面に設けた円弧状部と、該円弧状部を除くエレメント本体の端部に該エレメント本体の長手方向を挟んで該円弧状部と反対側に設けた、副共振のためのL字状サブエレメントとを兼備する特殊形状に変更される。そのうえで、該円弧状部のうち、該グラウンド板と最短距離にある箇所、給電用同軸ケーブルの内部導体を、同時に、グラウンド板には該ケーブルの外部導体が接続される。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、細幅状放射電極エレメント本体に特殊な形状変更を加えることにより、小型且つ広帯域の平面アンテナエレメントへの対応を実現したものである。これを、従来と比較した場合、帯域幅が大幅に拡大されるという格別顕著な効果が奏される。さらに、アンテナエレメント自体の幅、高さとも従来と遜色なく、しかも、従来のものより構成が

50

簡略化されている。この結果、本発明の広帯域アンテナエレメントはパソコン等の情報端末機器内蔵用として極めて有用である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明を、添付図面に基づいて説明する。

図1は、本発明に係る広帯域アンテナエレメントの一例を示す平面図である。

図2は、図1の広帯域エレメントを採用したアンテナの一例を示す斜視図である。

図3は、本発明に係る広帯域アンテナエレメントの他の態様を示す平面図である。

図4は、図3の広帯域アンテナエレメントを採用したアンテナの周波数特性（VSWR特性）を示す図である。

10

【0012】

先ず、本発明の基本的概念について、図1を参照しながら述べる。これらの図には、細幅状放射電極エレメント本体（以下、“エレメント本体”と略記する）に、グラウンド板と対峙する本体側面に円弧状部を、そして、該円弧状部を除くエレメント本体の端部に、エレメント本体の長手方向を挟んで円弧状部と反対側に副共振のためのL字状サブエレメントとを設けた広帯域アンテナエレメントが示されている。ここで、（1）はエレメント本体、（2a）はエレメント本体（1）に付設された円弧状部、（3）は短絡部、（4）はグラウンド板、

（6）はエレメント本体（1）に他の端部から該本体の中央部手前まで折り返す形で付設されているL字状サブエレメント、そして、（P1）は、給電用同軸ケーブルの内部導体が接続される給電点、（P2）は給電用同軸ケーブルの外部導体が接続されるアースポイントである。この場合、短絡板（3）は、エレメント本体（1）の一方の端部とグラウンド板（4）とを電氣的に接続している。

20

【0013】

これにより、UWBでの特定の帯域が広帯域化される。例えば、上記のL字状のサブエレメント（6）を介して、2.45GHz近辺に共振点を設けることにより、UWB帯域外の2.4GHz～2.50GHzの周波数特性（VSWR）が改善される。その結果、UWB帯域（3GHz～10GHz）に加えて2.4GHz～2.50GHzの周波数特性（VSWR）も改善され、より広帯域化される。

30

【0014】

この2.45GHz近辺の周波数で共振させるためには、サブエレメント（6）の長さと同幅を2.45GHz近辺で共振するよう適宜調整すればよい。つまり、サブエレメント（6）の長さは、通常のモノポールアンテナの場合と同様にほぼ4分の1波長になるよう設定すればよい。より具体的には、2.45GHzの場合は10mm程度とすればよい。また、その幅は誘起される電界強度と寸法を考慮し0.5mm～3mmの範囲で選択すればよい。

【0015】

図2には、上記のエレメントを採用したアンテナが示されている。該図において、（1）、（2a）、（3）、（4）、（6）、（P1）、および（P2）の符号は図1の場合と同じである。一方、（5）は給電用同軸ケーブル、（5a）は給電用同軸ケーブル（5）の内部導体、（5b）は給電用同軸ケーブル（5）の外部導体である。この場合、内部導体（5a）および外部導体（5b）は、それぞれに給電点（P1）およびアースポイント（P2）に接続されている。

40

【0016】

次に、図3の態様では、エレメント本体（1）の一方の端部からエレメント本体の長手方向を挟んで該円弧状部と反対側に、該本体の中央部を超えて延出するL字状のサブエレメント（6a）が付設され、これにより、エレメント本体（1）との間に形成された一端開放のスリット（7）がスリットアンテナエレメントとして機能するので2.4GHz～10.6GHzという、さらなる広帯域での対応が実現される。

50

【0017】

この図3の態様で、一端開放のスリット(7)を上記のより広い範囲の周波数で共振させるためには、サブエレメント(6a)の長さ、さらには、該スリット(7)の長さ、さらには、幅を、目的とする周波数範囲に応じて適宜調整すればよい。具体的に言えば、サブエレメント(6a)の長さは低域2.4GHz近辺の周波数特性を改善するような、長さ(約20mm)とすればよい。また、10GHz以上の高域の周波数特性を改善するため、一端開放のスリット(7)をスリット共振させている。この意味では、図1のサブエレメント(6)および図2のサブエレメント(6a)は、副共振機能を兼ねたインピーダンス補正手段とも言える。一端開放スリット(7)の幅は、スリットアンテナエレメントとして安定に機能させるため、0.1mm~4mmであることが好ましく、特に0.5mm~1mmが好ましい。

10

【0018】

上記の図3のアンテナエレメントを採用した実験結果であるアンテナの周波数特性(VSWR特性)を示したのが図4である。この図4から、本発明の広帯域アンテナエレメントを使用したアンテナにあつては、VSWR特性を良好に維持しながら、2.4GHz~10.6GHzという広帯域な範囲に亘る広帯域化が実現されている。

20

【0019】

この点について再度、図1~図4を参照しながら、さらに詳細に述べる。

【0020】

まず、エレメント本体(1)の一方の端部とグラウンド板(4)とを短絡部(3)を介して接続したことで、アンテナとしてパソコン等の情報端末機器等の内に組込んだ際にも、情報端末機器の金属筐体部の影響を受けることがなく、したがって、通信が基本的に安定化する。

【0021】

この状態で、エレメント本体(1)の円弧状部(2a)に設けられた給電点(P1)からの高周波電流は左右に分散するだけでなく、エレメント本体(1)の各種経路を辿って流れ、これとともに、基本波のみでなく、倍周波等の高調波を含めた高周波電磁界が発生して多くの共振点が生じる。このことから、給電点(P1)の位置も重要になる。つまり、この給電点(P1)を、円弧状部(2a)のうち、グラウンド板(4)に最も近い箇所に設けることにより、エレメント長が異なる種々の経路が生じ、したがって、可及的に多くの共振点を得られる。このときのエレメント本体(1)の寸法については、その長さが20~40mm、巾が1~5mmの範囲にあればよい。また、円弧状部(2a)の寸法は、エレメント本体(1)の長さを基準として0.5倍~1.5倍であればよいが、一般には、0.8倍~1.2倍の範囲にあればよい。

30

【0022】

短絡部(3)については、その長さが1mm~10mm、幅が0.5mm~10mmの範囲にあればよい。この短絡部(3)は、エレメント本体(1)とグラウンド板(4)とを接続する機能を呈する限り、その形状は任意である。また、グラウンド板(4)については、安定したアンテナ動作を得るためには、その必要最低面積(mm²)は $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times (\lambda)^2$ (λは波長)以上が必要になる。したがって、より安定したアンテナ動作を望む場合には、スペースの許す限り、その面積を大きくすることが好ましい。

40

【0023】

以上に述べたアンテナエレメントの材質としては、洋白(白銅)、銅、鉄、または黄銅等の導電性の金属が好ましく採用される。このアンテナエレメントの作成にあたっては、前記金属の一枚板を放電加工により打ち抜いて、エレメント本体(1)からグラウンド板(4)に亘る全要素の一体打ち抜き体としてもよい。あるいは、平板状絶縁性基板上に銅箔の

50

ような金属薄膜を貼り付けた状態で、該金属膜をエッチングして所望のアンテナエレメント形状を得るのも有用である。

【0024】

このようなアンテナエレメントへの給電にあたっては、給電用同軸ケーブル(5)の内部導体(5a)を給電点(P1)に、他方、該ケーブルの外部導体(5b)をアースポイント(P2)に接続すればよい。給電用同軸ケーブル(5)を給電点(P1)およびアースポイント(P2)に接続するには、ハンダ付あるいは超音波接続等を利用すればよい。給電用同軸ケーブル(5)としては、周知のフッ素樹脂被覆等の高周波同軸ケーブルが好ましく採用される。

【0025】

以上の図1~図3で述べた態様は、エレメント本体(1)からグランド板(4)に亘る全要素を同一平面上に配設した例である。しかしながら、この平面状エレメントは、その設置空間に応じた形状に対応して、種々変形されて供されることは言うまでもない。

【0026】

以上の例は、本発明の一例に過ぎず、本発明の思想の範囲内であれば、種々の変更および応用が可能であることは言うまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0027】

本発明の広帯域アンテナエレメント、および該エレメントを含む広帯域アンテナは、パソコンをはじめとしてPDA等の各種情報端末機器の他に、情報家電製品あるいは自動車関連機器へも内蔵できる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明に係る広帯域エレメントの一態様を示す平面図である。

【図2】図1の広帯域エレメントを含む、広帯域アンテナの例を示す斜視図である。

【図3】本発明に係る広帯域エレメントの他の態様を示す平面図である。

【図4】図3の広帯域アンテナの周波数特性(VSWR特性)を示す図である。

【符号の説明】

【0029】

- | | | |
|-----|----------------|----|
| 1 | 細幅状放射電極エレメント本体 | 30 |
| 2 a | 円弧状部 | |
| 3 | 短絡部 | |
| 4 | グランド板 | |
| 5 | 給電用同軸ケーブル | |
| 5 a | 高周波同軸ケーブルの内部導体 | |
| 5 b | 高周波同軸ケーブルの外部導体 | |
| 6 | L字状サブエレメント | |
| 6 a | L字状サブエレメント | |
| 7 | 一端開放のスリット | |
| P 1 | 給電点 | 40 |
| P 2 | アースポイント | |

10

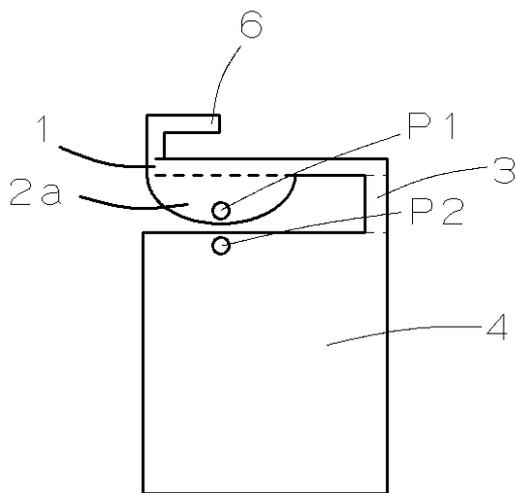
20

30

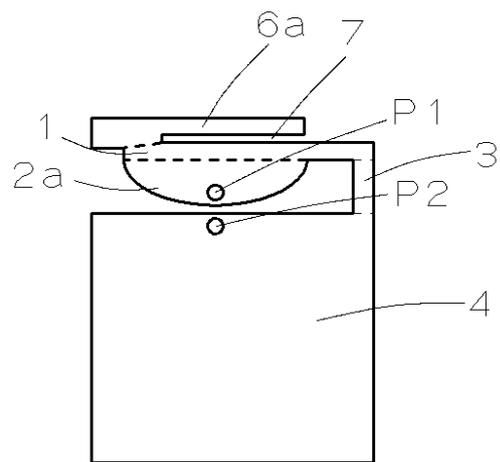
40

50

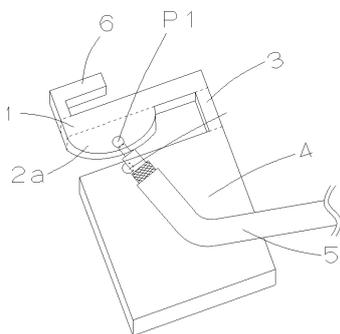
【図1】



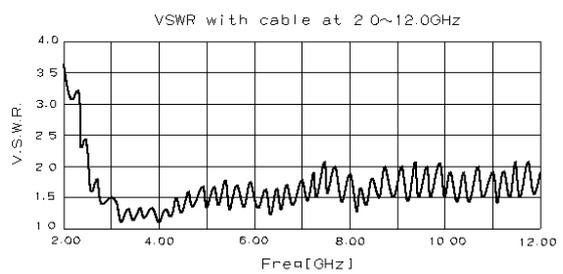
【図3】



【図2】



【図4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 独国特許出願公開第10147921(DE, A1)
国際公開第2004/057701(WO, A1)
国際公開第2004/066440(WO, A1)
米国特許出願公開第2003/0210207(US, A1)
欧州特許出願公開第01564842(EP, A1)
米国特許出願公開第2005/0233786(US, A1)
特開2006-025084(JP, A)
特開平08-213820(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 9/42
H01Q 9/40