

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4231867号
(P4231867)

(45) 発行日 平成21年3月4日(2009.3.4)

(24) 登録日 平成20年12月12日(2008.12.12)

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

請求項の数 13 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-335003 (P2005-335003)
(22) 出願日	平成17年11月18日 (2005.11.18)
(65) 公開番号	特開2007-142895 (P2007-142895A)
(43) 公開日	平成19年6月7日 (2007.6.7)

審査請求日 平成18年8月2日 (2006.8.2)

(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(74) 代理人	100071526 弁理士 平田 忠雄
(74) 代理人	100099597 弁理士 角田 賢二
(74) 代理人	100124235 弁理士 中村 恵子
(74) 代理人	100124246 弁理士 遠藤 和光
(72) 発明者	溝口 聰 東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝 青梅事業所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線装置および電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線通信する送信信号に応じた高周波信号を発生する給電回路と、
始端が給電点で前記給電回路に接続され、前記始端と終端との間の長さが使用周波数帯に属する第1の周波数の2分の1波長に相当し、前記終端が前記給電点から前記第1の周波数の5分の1波長以下の距離に位置する接地点に接地されるように折り返されて往路と復路とを有して構成され、かつ、前記往路中の1点と前記復路中の1点とが短絡個所において短絡されることにより、前記給電点から前記短絡個所を経て前記接地点に至る折り返し経路と、前記折り返し経路に接続されて前記第1および第2の周波数の整合を図るとともにカット可能に形成された周波数整合部とを含む第1のアンテナと、

前記往路中の前記給電点と前記短絡個所の間に位置する分岐部において前記第1のアンテナ素子から分岐すると共に先端が開放され、前記往路の前記給電点から前記分岐部までの部分を前記第1のアンテナ素子と共に先端が開放され、前記往路の前記給電点から前記分岐部までの長さが前記使用周波数帯に属する第2の周波数の4分の1波長に相当するように構成された第2のアンテナとを備え、第1のアンテナの前記折り返し経路が前記第2の周波数の2分の1波長又はその近傍に相当する長さを有することを特徴とする無線装置。

【請求項 2】

前記第1のアンテナと前記接地点で接続されるGNDパターンを有し、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナと前記周波数整合部の配列方向に対して前記GNDパターンの長辺が略平行となるように設けられる請求項1に記載の無線装置。

【請求項 3】

前記周波数整合部は、前記往路および前記復路と異なる形成幅の導体からなる請求項1に記載の無線装置。

【請求項 4】

前記周波数整合部は、前記往路中の1点から分岐されて前記往路の形成方向に延長された延長部を有する請求項1に記載の無線装置。

【請求項 5】

前記周波数整合部は、前記往路中の1点から分岐されて前記往路の形成方向に延長された延長部を有し、前記延長部にメアンダー(m e a n d e r)状に折り返された部分を有する請求項2に記載の無線装置。 10

【請求項 6】

前記周波数整合部は、前記往路中の1点から分岐されて前記往路の形成方向に延長され、コの字状に折り曲げられている延長部を有する請求項1に記載の無線装置。

【請求項 7】

前記周波数整合部は、前記往路中の1点から分岐されて前記往路の形成方向に延長され、メアンダー状に折り返された部分を有するとともにコの字状に折り曲げられている延長部を有する請求項1に記載の無線装置。

【請求項 8】

前記周波数整合部は、前記往路中の1点から分岐されて前記往路の形成方向に延長され、前記往路および前記復路と形成幅の異なる部分を含む延長部を有する請求項1に記載の無線装置。 20

【請求項 9】

前記周波数整合部は、前記往路中の1点から分岐されて前記往路の形成方向に延長された延長部を有し、前記延長部にメアンダー状に折り返された部分と、前記往路および前記復路と形成幅の異なる部分とを含む請求項1に記載の無線装置。

【請求項 10】

前記周波数整合部は、前記復路中の1点から分岐されて前記復路と反対方向に延長され、コの字状に折り曲げられている延長部を有する請求項1に記載の無線装置。

【請求項 11】

前記第1および前記第2のアンテナは、前記給電点および前記分岐点が形成された導体を含むシート状の第1の領域を前記短絡個所で折り曲げて前記接地点が形成された導体を含むシート状の第2の領域上に重ねることにより前記給電点と前記接地点とを近接させる請求項2に記載の無線装置。 30

【請求項 12】

無線通信する送信信号に応じた高周波信号を発生する給電回路と、始端が給電点で前記給電回路に接続され、前記始端と終端との間の長さが使用周波数帯に属する第1の周波数の2分の1波長に相当し、前記終端が前記給電点から前記第1の周波数の5分の1波長以下の距離に位置する接地点に接地されるように折り返されて往路と復路とを有して構成され、かつ、前記往路中の1点と前記復路中の1点とが短絡個所において短絡されることにより、前記給電点から前記短絡個所を経て前記接地点に至る折り返し経路と、前記折り返し経路に接続されて前記第1および第2の周波数の整合を図るとともにカット可能に形成された周波数整合部とを含む第1のアンテナと、前記往路中の前記給電点と前記短絡個所の間に位置する分岐部において前記第1のアンテナ素子から分岐すると共に先端が開放され、前記往路の前記給電点から前記分岐部までの部分を前記第1のアンテナ素子と共有し、前記給電点から前記分岐部を経て前記先端までの長さが前記使用周波数帯に属する第2の周波数の4分の1波長に相当するように構成された第2のアンテナとを備え、第1のアンテナの前記折り返し経路が前記第2の周波数の2分の1波長又はその近傍に相当する長さを有する無線通信部と、
前記無線通信部を内部に収容する外囲ケースとを有することを特徴とする電子機器。 40

【請求項 13】

10

20

30

40

50

前記第1のアンテナと前記接地点で接続されるGNDパターンを有し、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナと前記周波数整合部の配列方向に対して前記GNDパターンの長辺が略平行となるように設けられる請求項1-2に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線装置およびこれを搭載した電子機器に関し、特に、多共振型のアンテナを有する無線装置およびこれを搭載した電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、無線装置を搭載した種々の端末が普及しており、これら端末に搭載される無線通信用アンテナとして、これまで広く採用されてきたホイップ型アンテナから内蔵型アンテナに移行しつつある。内蔵型アンテナを用いることにより、使用時及び収納時の取り扱いがホイップ型アンテナを用いる場合に比べて容易になり、また筐体デザインの自由度が増す等の利点があるが、中でも筐体をより薄型化できるという利点が大きい。

【0003】

従来の内蔵型アンテナでは、筐体の小型化が進んで基板により近接して配置されるようになると、アンテナ素子と周辺回路等の金属部分が近接するためにインピーダンスが低下する。これにより、給電回路との間でインピーダンス不整合を生じて性能の低下を招く場合がある。

【0004】

アンテナのインピーダンスが下がりすぎないよう適切に設定するための技術として、折り返しダイポールアンテナが知られている。折り返しダイポールアンテナは、2以上のダイポールアンテナを平行に極めて近接させると共にその先端どうしを接続させ、これらのダイポールのうち1つを中央の給電点において給電したアンテナである（非特許文献1参照。）。通常は、給電点の両側で対称形に構成される。

【0005】

折り返しダイポールアンテナは、折り返さない通常のダイポールアンテナに比べインピーダンスを高くすることができ、また、平行線路の線径の比によりインピーダンスの値を調節することができるという特徴がある。しかし、元来ダイポールアンテナは形状が大きくなりやすいので小型装置の内蔵アンテナには向きであり、それを折り返してさらに複雑な形状とすることには問題があった。

【0006】

また、無線装置の通信方式や用途が多様化するのに伴い、アンテナの広帯域化が求められている。これに対応して、共振周波数の異なる複数のアンテナ素子を組み合わせてアンテナを構成することが必要になる。アンテナ素子が大きく複雑になることは、その点でも不利である。

【0007】

折り返しダイポールアンテナの対称に構成されたうちの一方を、一端に給電され他端が接地されたモノポールアンテナとして用いることもできる。これは折り返しモノポールアンテナと呼ばれ、理論上折り返しダイポールアンテナと等価な特性を有し、折り返しダイポールアンテナに比べて半分の構成で済むことから小型装置への適用が検討されている（例えば、非特許文献2参照。）。

【0008】

非特許文献2に開示された技術は、比較的低姿勢ないわゆる逆L型の折り返しモノポールアンテナを組み合わせ、それぞれの共振周波数を異ならせて多共振化するというものである。

【非特許文献1】電子情報通信学会編「アンテナ工学ハンドブック」、オーム社、東京、平成8年10月（第112-113ページ、図4・1、図4・3）

【非特許文献2】佐藤、天野「二周波共用二点短絡型折り返しアンテナ」、電子情報通信

10

20

30

40

50

学会総合大会 B - 1 - 57、2004年3月

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかし、非特許文献2に開示された従来の技術は、比較的低姿勢なアンテナ素子を用いることにより無線装置の薄型化に好適であり、多共振化と共に片側のアンテナ素子を途中で短絡して反対側のアンテナ素子のインピーダンス調整を行いやすくするという特徴を備えたものである。しかし、複数の折り返し型アンテナ素子を組み合わせる必要があるため、小型の無線装置のさらなる多機能化に伴う実装スペースの制約に対応するには、なお改善の余地があった。

10

【0010】

従って、本発明の目的は、多共振化及びインピーダンス調整が容易に行え、かつ、実装スペースの制約を解消することのできる無線装置および電子機器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、上記目的を達成するため、無線通信する送信信号に応じた高周波信号を発生する給電回路と、始端が給電点で前記給電回路に接続され、前記始端と終端との間の長さが使用周波数帯に属する第1の周波数の2分の1波長に相当し、前記終端が前記給電点から前記第1の周波数の5分の1波長以下の距離に位置する接地点に接地されるように折り返されて往路と復路とを有して構成され、かつ、前記往路中の1点と前記復路中の1点とが短絡個所において短絡されることにより、前記給電点から前記短絡個所を経て前記接地点に至る折り返し経路と、前記折り返し経路に接続されて前記第1および第2の周波数の整合を図るとともにカット可能に形成された周波数整合部とを含む第1のアンテナと、前記往路中の前記給電点と前記短絡個所の間に位置する分岐部において前記第1のアンテナ素子から分岐すると共に先端が開放され、前記往路の前記給電点から前記分岐部までの部分を前記第1のアンテナ素子と共有し、前記給電点から前記分岐部を経て前記先端までの長さが前記使用周波数帯に属する第2の周波数の4分の1波長に相当するように構成された第2のアンテナとを備え、第1のアンテナの前記折り返し経路が前記第2の周波数の2分の1波長又はその近傍に相当する長さを有することを特徴とする無線装置を提供する。

20

【0013】

30

また、本発明は、上記目的を達成するため、無線通信する送信信号に応じた高周波信号を発生する給電回路と、始端が給電点で前記給電回路に接続され、前記始端と終端との間の長さが使用周波数帯に属する第1の周波数の2分の1波長に相当し、前記終端が前記給電点から前記第1の周波数の5分の1波長以下の距離に位置する接地点に接地されるように折り返されて往路と復路とを有して構成され、かつ、前記往路中の1点と前記復路中の1点とが短絡個所において短絡されることにより、前記給電点から前記短絡個所を経て前記接地点に至る折り返し経路と、前記折り返し経路に接続されて前記第1および第2の周波数の整合を図るとともにカット可能に形成された周波数整合部とを含む第1のアンテナと、前記往路中の前記給電点と前記短絡個所の間に位置する分岐部において前記第1のアンテナ素子から分岐すると共に先端が開放され、前記往路の前記給電点から前記分岐部までの部分を前記第1のアンテナ素子と共有し、前記給電点から前記分岐部を経て前記先端までの長さが前記使用周波数帯に属する第2の周波数の4分の1波長に相当するように構成された第2のアンテナとを備え、第1のアンテナの前記折り返し経路が前記第2の周波数の2分の1波長又はその近傍に相当する長さを有する無線通信部と、前記無線通信部を内部に収容する外囲ケースとを有することを特徴とする電子機器を提供する。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、多共振化及びインピーダンス調整が容易に行え、かつ、実装スペースの制約を解消することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

50

【0016】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る電子機器としてのノートPC(パーソナル・コンピュータ)を示し、(a)は斜視図、(b)は表示部の外囲ケースに収容された無線信用アンテナを示す平面図である。

【0017】

(ノートPC1の構成)

このノートPC1は、図1(a)に示すように、大きく分類して表示部10と、本体20とにより構成される。この第1の実施の形態では、表示部10は、液晶パネル11を有する液晶ディスプレイであり、液晶パネル11の上部および側部に無線信用アンテナ12A、12Bを有する。また、表示部10と本体20はヒンジ部30によって開閉自在に構成される。

10

【0018】

本体20は、無線電波を送受信するために送信信号に応じた高周波信号を発生する給電回路としての無線信用モジュール21A、21Bを有しており、無線信用モジュール21A、21Bは給電線22A、22Bを介して無線信用アンテナ12A、12Bと接続されている。給電線22A、22Bは、直径1mm程度の同軸ケーブルである。

【0019】

無線信用アンテナ12Aは、表示部10の上部左に設置され、無線信用アンテナ12Bは、表示部10の右側部下に設置される。このような配置により、無線信用アンテナ12Aと12Bは、両者共に上部に並べた配置と比較して、互いの設置位置間の距離が大きくなる。また、無線信用アンテナ12Bは、無線信用アンテナ12Aに対して90°の傾きを持って設置されている。

20

【0020】

(無線信用アンテナの構成)

図1(b)は、無線信用アンテナを示す平面図である。第1の実施の形態では、無線信用アンテナ12A、12Bが同一の構成を有することにより、無線信用アンテナ12Aについて説明する。また、説明を容易にするためにアンテナ導体を保護する絶縁保護層125を一部除去したものとして図示している。

【0021】

30

無線信用アンテナ12Aは、第1アンテナ素子である折り返しモノポールアンテナ120と、第2アンテナ素子であるモノポールアンテナ121と、折り返しモノポールアンテナ120に接続されるGNDパターン122とを有し、表面を絶縁保護層125で覆って構成されている。

【0022】

折り返しモノポールアンテナ120の始端は、給電点120Aにおいて図示しない給電線路に接続されている。また、折り返しモノポールアンテナ120の終端は、接地点120BにおいてGNDパターン122に接地されており、給電点120Aと接地点120Bとの間の距離(間隔)は、給電点120Aと接地点120Bとの間隔を折り返しモノポールアンテナ120の共振周波数の5分の1波長以下となるように形成される。なお、5分の1波長という上限は、折り返しモノポールアンテナとしての効果を発揮する経験上の値である。

40

【0023】

折り返しモノポールアンテナ120の給電点120Aからスタブ123を経て接地点120Bに至るまでの長さは、無線通信で使用される周波数帯(以下、使用周波数帯といふ。)に属する1の周波数の2分の1波長に相当する値とする。当該周波数が、折り返しモノポールアンテナ120の共振周波数である。折り返しモノポールアンテナ120の給電点120Aからスタブ123までの部分が往路、スタブ123から接地点120Bまでの部分が復路である。

【0024】

50

スタブ123は、折り返しモノポールアンテナ120の往路と復路とを短絡するとともに、これらの形成幅と異なる形成幅を有する。具体的には、往路と復路とで形成される領域を埋めて面状に形成された周波数調整部を構成している。

【0025】

モノポールアンテナ121は、折り返しモノポールアンテナ120の往路中の給電点120Aとスタブ123の間に位置する分岐点124において、折り返しモノポールアンテナ120から分岐しており、モノポールアンテナ121の先端は開放されている。往路のうち給電点120Aから分岐点124までの部分は、折り返しモノポールアンテナ120とモノポールアンテナ121とが共有している。

【0026】

モノポールアンテナ121の給電点120Aから分岐点124を経て先端までの長さは、無線通信の使用周波数帯に属する1の周波数の4分の1波長に相当する値とする。この周波数がモノポールアンテナ121の共振周波数である。モノポールアンテナ121共振周波数を折り返しモノポールアンテナ120の共振周波数と異なる値に選ぶことにより、多共振型の無線通信用アンテナ12Aが得られる。

10

【0027】

第1の実施の形態では、折り返しモノポールアンテナ120、モノポールアンテナ121、およびGNDパターン122を厚さ0.1~0.2mmの銅合金で形成している。なお、銅合金以外にアルミニウム等の他の導電性材料で導体部分を形成しても良い。また、導体部分を覆う絶縁保護層125は厚さ0.05mmのポリイミドフィルムを導体部分の両面に張り合わせることによって形成されており、図1(b)の紙面手前側のポリイミドフィルムには給電点120Aおよび接地の電気的接続用に開口部125Aが設けられている。なお、絶縁保護層125はポリイミドフィルムの他にフッ素樹脂フィルム等の絶縁性材料で形成されても良い。

20

【0028】

この第1の実施の形態の無線通信用アンテナ12Aでは、折り返しモノポールアンテナ120の折り返し部分に設けられるスタブ123の面積が大になっており、ループ状の導体で形成する場合と比較して折り返しモノポールアンテナ120の先端容量が大になることから、共振周波数が低周波数側に移行する。

【0029】

30

図2は、第1の実施の形態に係るノートPCの回路構成図である。無線通信用モジュール21A、21Bは、CPUバス200を介してCPU201、メモリ202と接続されている。この無線通信用モジュール21A、21Bは、図示しないものとしてRF(Radio Frequency)部、水晶発振部、およびベースバンド処理部を備えている。

【0030】

(第1の実施の形態の効果)

上記した第1の実施の形態によると、折り返しモノポールアンテナ120に周波数整合部を兼ねる面積の大なるスタブ123を設けることで導体面積を大にでき、共振周波数を低周波数側に移行させることができくなる。また、共振周波数の調整をスタブ123をカットすることにより行えることから、無線通信用アンテナの周波数調整が容易に行える。

40

【0031】

また、図1に示すように、無線通信用アンテナ12Aと無線通信用アンテナ12Bとの設置位置間の距離を大にすることによって、空間ダイバーシチ効果が高まり、電波放射効率を向上させることができる。

【0032】

さらに、無線通信用アンテナ12Aと無線通信用アンテナ12Bとを90°異なる角度で設置し、異なる偏波を受信することにより偏波ダイバーシチ効果が高まり、電波放射効率を向上させることができる。

【0033】

50

さらに、無線通信用アンテナ12Aと無線通信用アンテナ12Bとを90°異なる角度で設置し、異なる放射パターンを受信することによりパターンダイバーシチ効果が高まり、電波放射効率を向上させることができる。

【0034】

(第2の実施の形態)

図3は、本発明の第2の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示す平面図である。なお、以下の説明において、第1の実施の形態と同一の構成および機能を有する部分については共通する符号を付している。

【0035】

この無線通信用アンテナ12Aは、第1の実施の形態で説明した周波数整合部126を折り返しモノポールアンテナ120の往路に延長して設けた構成を有している。この構成では、折り返しモノポールアンテナ120の往路と周波数整合部126とが同一幅で一線状に配置される。

【0036】

(第2の実施の形態の効果)

上記した第2の実施の形態によると、折り返しモノポールアンテナ120に往路部分と同等の周波数整合部を設けたことにより、アンテナの実装領域に配置上の制約がある場合でも電波受信効率に優れる多共振型の無線通信用アンテナ12Aが得られる。また、第1の実施の形態と比べて周波数整合部126が細幅で形成されることから、カットによる周波数整合の微調整が可能になる。

10

20

【0037】

また、細幅の周波数整合部126とGNDパターン122との間隔(距離)を大にできることから、周波数整合度合の変化を抑制することができ、放射効率を向上させることができ。

【0038】

なお、第2の実施の形態では、折り返しモノポールアンテナ120の往路と周波数整合部126とが同一幅で形成された構成を説明したが、異なる形成幅であっても良い。

【0039】

(第3の実施の形態)

図4は、本発明の第3の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示し、(a)は平面図、(b)は(a)のメアンダー部をスタブ側に設けた構成を示す平面図、(c)はメアンダー部を周波数整合部の先端側に設けた構成を示す平面図である。

30

【0040】

この無線通信用アンテナ12Aは、第2の実施の形態で説明した周波数整合部126にメアンダー(meander)状に折り返された部分127(以下「メアンダー部」という。)を追加した構成を有している。この構成では、折り返しモノポールアンテナ120の往路と周波数整合部126とが同一幅で形成される。メアンダー部127は図4(b)に示すスタブ123に近接した側、あるいは図4(c)に示すスタブ123から離れた側に設けることも可能である。

【0041】

40

(第3の実施の形態の効果)

上記した第3の実施の形態によると、周波数整合部126にメアンダー部127を設けることで周波数整合部126の導体長を長くでき、共振周波数を低周波数側に移行させることができになる。また、メアンダー部127が図4(b)に示すスタブ123に近接した構成では、周波数整合部126の先端をカットすることによる共振周波数の調整を容易に行うことができる。

【0042】

(第4の実施の形態)

図5は、本発明の第4の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示し、(a)は平面図、(b)は周波数整合部の始点および折り曲げ方向の異なる構成の平面図。(c)は(a)

50

) の周波数整合部にメアンダー部を追加した構成を示す平面図である。

【 0 0 4 3 】

この無線通信用アンテナ 12A は、第 2 の実施の形態で説明した周波数整合部 126 を延長してコの字状に折り返した構成を有する。この場合、周波数整合部 126 は図 5 (a) に示すスタブ 123 の復路側に設ける構成、図 5 (b) に示すスタブ 123 の往路側に設ける構成のほか、さらに図 5 (c) に示すメアンダー部 127 を追加した構成とともに可能である。

【 0 0 4 4 】

(第 4 の実施の形態の効果)

上記した第 4 の実施の形態によると、第 3 の実施の形態の好ましい効果に加えて無線通信用アンテナ 12A のサイズを大にすることなく周波数整合部 126 の導体長をさらに長くできる。また、メアンダー部 127 を追加することで、共振周波数を低周波数側に移行させることが可能になる。

10

【 0 0 4 5 】

(第 5 の実施の形態)

図 6 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示し、(a) は平面図、(b) は (a) の矩形部を周波数整合部の中央に配置した構成の平面図。(c) は (a) の矩形部をスタブ側に配置した構成の平面図である。

【 0 0 4 6 】

この無線通信用アンテナ 12A は、第 2 の実施の形態で説明した周波数整合部 126 に折り返しモノポールアンテナ 120 部分の導体サイズと異なる矩形部 128 を設けている。この矩形部 128 は、図 6 (a) に示す周波数整合部 126 の先端、図 5 (b) に示す周波数整合部 126 の先端とスタブ 123 との間の任意の位置、あるいは図 5 (c) に示す周波数整合部 126 のスタブ 123 側に設ける構成であっても良い。

20

【 0 0 4 7 】

(第 5 の実施の形態の効果)

上記した第 5 の実施の形態によると、周波数整合部 126 に矩形部 128 を設けることによって、共振周波数を低周波数側に移行させることができるとともに、カットによる共振周波数の調整を容易に行える。

【 0 0 4 8 】

30

(第 6 の実施の形態)

図 7 は、本発明の第 6 の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示す平面図である。

【 0 0 4 9 】

この無線通信用アンテナ 12A は、第 5 の実施の形態で説明した周波数整合部 126 にメアンダー部 127 を追加したものであり、スタブ 123 側に設けられるメアンダー部 127 の先端に図 6 (a) に示す矩形部 128 を設けている。

【 0 0 5 0 】

(第 6 の実施の形態の効果)

上記した第 6 の実施の形態によると、第 5 の実施の形態の好ましい効果に加えて、メアンダー部 127 のサイズを調整することで無線通信用アンテナ 12A の小型化が可能になる。

40

【 0 0 5 1 】

(第 7 の実施の形態)

図 8 は、本発明の第 7 の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示す平面図である。

【 0 0 5 2 】

この無線通信用アンテナ 12A は、第 4 の実施の形態で説明した周波数整合部 126 のコの字状折り返し部分における導体面積を大にしたものである。

【 0 0 5 3 】

(第 7 の実施の形態の効果)

上記した第 7 の実施の形態によると、第 4 の実施の形態の好ましい効果に加えて、第 5

50

の実施の形態で説明した矩形部 128 による共振周波数の低周波数側への移行性が高まるとともに、無線通信用アンテナ 12A の小型化が可能になる。

【0054】

(第8の実施の形態)

図9は、本発明の第8の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示し、(a)は平面図、(b)は絶縁保護層を折り曲げる前の平面図である。

【0055】

この無線通信用アンテナ 12A は、絶縁保護層 125 の薄板 125C, 125D に跨るように無線通信用アンテナ 12A の導体パターンをラミネート形成し、スタブ 123 が折り返されるように A-A 部で薄板 125C を薄板 125D 上に折り曲げることによって、折り返しモノポールアンテナ 120 の見かけの折り返し寸法を小にしたものである。 10

【0056】

(第8の実施の形態の効果)

上記した第8の実施の形態によると、絶縁保護層 125 にラミネートされる導体パターンを微細形成することなく、平面的に形成された導体を含む絶縁保護層 125 を折り曲げることによってアンテナを容易に多層化することができ、無線通信用アンテナ 12A の小型化とコストダウンを実現することができる。また、折り曲げる位置を GND パターン 122 から離すようにすることで放射効率の向上と帯域の拡大を調整することができる。なお、本実施の形態では、ポリイミドフィルムにラミネートされた導体パターンを折り曲げる構成として説明したが、折り曲げ部分をフレキシブル基板等の可撓性基板とし、折り重ねられる部分を金属やガラスエポキシ等の基板で形成してもよい。 20

【0057】

(第9の実施の形態)

図10は、本発明の第9の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示す斜視図である。

【0058】

この無線通信用アンテナ 12A は、図10(a)に示すように第2の実施の形態で説明したものを折曲部 125E で 90° 折り曲げて L 字状に形成したものであり、分岐点 124 を含む折曲側には折り返しモノポールアンテナ 120 の往路と、スタブ 123 から復路の一部を含むように形成される。 30

【0059】

図10(b)は、(a)の無線通信用アンテナ 12A の実装例である。図示するように L 字状に折り曲げられた無線通信用アンテナ 12A は液晶パネル 11 の側面および底面に沿うように搭載可能となるため、表示部筐体(図示せず)への収容性が向上する。

【0060】

(第9の実施の形態の効果)

上記した第9の実施の形態によると、絶縁保護層 125 を折曲部 125E で 90° 折り曲げて L 字状に形成したため、電子機器の内部にアンテナを実装する場合、筐体などの端の角部に沿って狭い場所等でも実装することができ、周辺の金属構造等からの距離が大になって放射効率が向上する。本実施の形態では、折曲部 125E で絶縁保護層 125 を 90° に折り曲げる構成を説明したが、折り曲げる角度は他の角度であってもよい。 40

【0061】

(第10の実施の形態)

図11は、本発明の第10の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示し、(a)は片側に折り曲げ補強部を設けた斜視図、(b)は他の片側に折り曲げ補強部を設けた斜視図、(c)は両側に折り曲げ補強部を設けた斜視図である。

【0062】

この無線通信用アンテナ 12A は、第9の実施の形態で説明したものの折り曲げ形状を補強する補強部 129, 129A, および 129B を設けた構成としており、ポリイミドフィルムからなる絶縁保護層 125 の復元性によって折り曲げ形状が損なわれることを抑制する。この場合、図11(a)に示すように周波数整合部 126 に延長して折曲部 12 50

5 E に跨るように補強部 129 を設ける構成の他、図 11 (b) に示すようにモノポールアンテナ 120 の先端に延長して補強部 129A を設けるようにしても良く、さらに絶縁保護層 125 の膜厚が大であるとき、あるいは異なる材料によって復元性が大であるときは図 11 (c) に示すようにモノポールアンテナ 121 の先端側に補強部 129A と周波数整合部 126 の先端に補強部 129B とを、それぞれ折曲部 125E に跨るように設けることが好ましい。

【0063】

(第 10 の実施の形態の効果)

上記した第 10 の実施の形態によると、第 9 の実施の形態の好ましい効果に加えて、絶縁保護層 125 の復元性を抑制することができ、筐体収容時に無線通信用アンテナ 12A が他の金属部分等と接触することによる放射効率の低下を防ぐことができる。 10

【0064】

(第 11 の実施の形態)

図 12 は、本発明の第 11 の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示す斜視図である。
。

【0065】

この無線通信用アンテナ 12A は、第 9 の実施の形態で説明したものとの周波数整合部 126 にメアンダー部 127 を追加し、さらに GND パターン 122 に接続される無給電素子 130 を GND パターン形成側に設けたものである。 20

【0066】

(第 11 の実施の形態の効果)

上記した第 11 の実施の形態によると、第 9 の実施の形態の好ましい効果に加えて、共振周波数の低周波数側への移行性を高めることができる。また、無給電素子 130 を設けることで高周波側の帯域拡大を図ることができ、800MHz から 2.2GHz にかけて広い帯域特性を有し、良好な共振特性を有するコンパクトな多共振型の無線通信用アンテナ 12A が得られる。なお、第 10 の実施の形態で説明した補強部 129 を設けて絶縁保護層 125 の復元性を低減するようにしても良い。 20

【0067】

なお、本発明は、上記した各実施の形態に限定されず、本発明の技術思想を逸脱あるいは変更しない範囲内で種々な組み合わせ、変形が可能である。 30

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係る電子機器としてのノート PC を示し、(a) は斜視図、(b) は表示部の外囲ケースに収容された無線通信用アンテナを示す平面図である。

【図 2】第 1 の実施の形態に係るノート PC の回路構成図である。

【図 3】本発明の第 2 の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示す平面図である。

【図 4】本発明の第 3 の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示し、(a) は平面図、(b) は (a) のメアンダー部をスタブ側に設けた構成を示す平面図、(c) はメアンダー部を周波数整合部の先端側に設けた構成を示す平面図である。 40

【図 5】本発明の第 4 の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示し、(a) は平面図、(b) は周波数整合部の始点および折り曲げ方向の異なる構成の平面図。(c) は (a) の周波数整合部にメアンダー部を追加した構成を示す平面図である。

【図 6】本発明の第 5 の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示し、(a) は平面図、(b) は (a) の矩形部を周波数整合部の中央に配置した構成の平面図。(c) は (a) の矩形部をスタブ側に配置した構成の平面図である。

【図 7】本発明の第 6 の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示す平面図である。

【図 8】本発明の第 7 の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示す平面図である。

【図 9】本発明の第 8 の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示し、(a) は平面図、(b) は絶縁保護層を折り曲げる前の平面図である。 50

【図10】本発明の第9の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示す斜視図である。

【図11】本発明の第10の実施の形態に係る無線通信用アンテナを示し、(a)は片側に折り曲げ補強部を設けた斜視図、(b)は他の片側に折り曲げ補強部を設けた斜視図、(c)は両側に折り曲げ補強部を設けた斜視図である。

【図12】本発明の第11の実施の形態に係る無線信用アンテナを示す斜視図である。

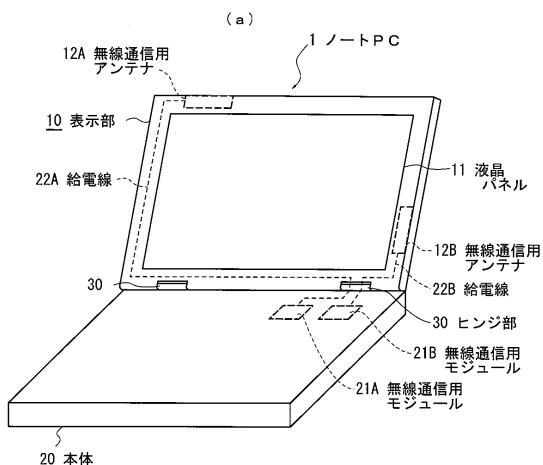
【符号の説明】

【 0 0 6 9 】

1 ... ノート P C 1 0 ... 表示部 1 1 ... 液晶パネル 1 2 A ... 無線通信用アンテナ 1 2 B ... 無線通信用アンテナ 2 0 ... 本体 2 1 A , 2 1 B ... 無線通信用モジュール 2 2 A ... 給電線 3 0 ... ヒンジ部 1 2 0 ... 折り返しモノポールアンテナ 1 2 0 A ... 給電点 1 2 0 B ... 接地点 1 2 1 ... モノポールアンテナ 1 2 2 ... G N D パターン 1 2 3 ... スタブ 1 2 4 ... 分岐点 1 2 5 ... 絶縁保護層 1 2 5 A ... 開口部 1 2 5 C , 1 2 5 D ... 薄板 1 2 5 E ... 折曲部 1 2 6 ... 周波数整合部 1 2 7 ... メアンダー部 1 2 8 ... 矩形部 1 2 9 , 1 2 9 A , 1 2 9 B ... 補強部 1 3 0 ... 無給電素子 2 0 0 ... C P U バス 2 0 1 ... C P U 2 0 2 ... メモリ

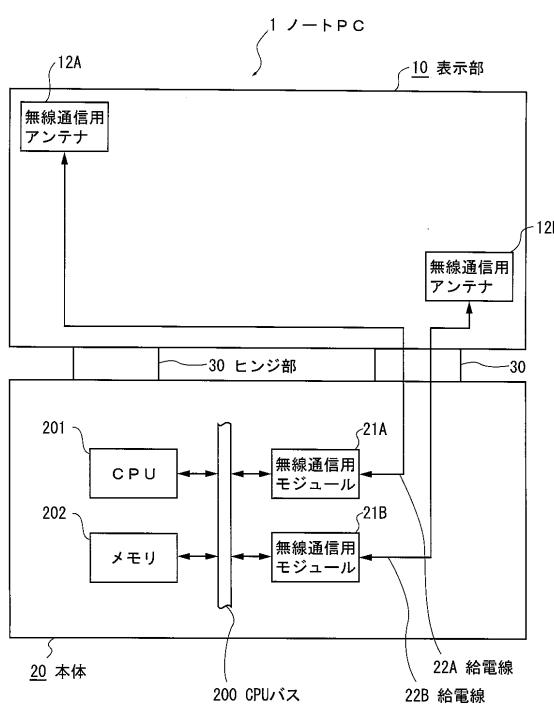
〔 1 〕

义 1

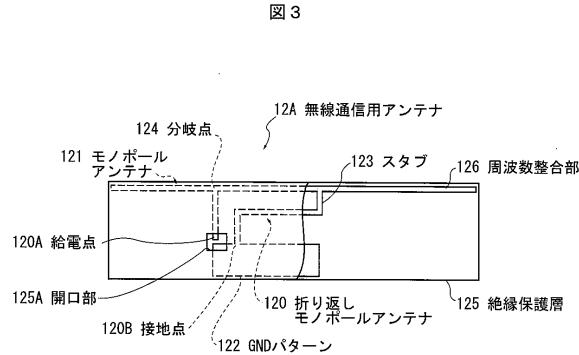


(2)

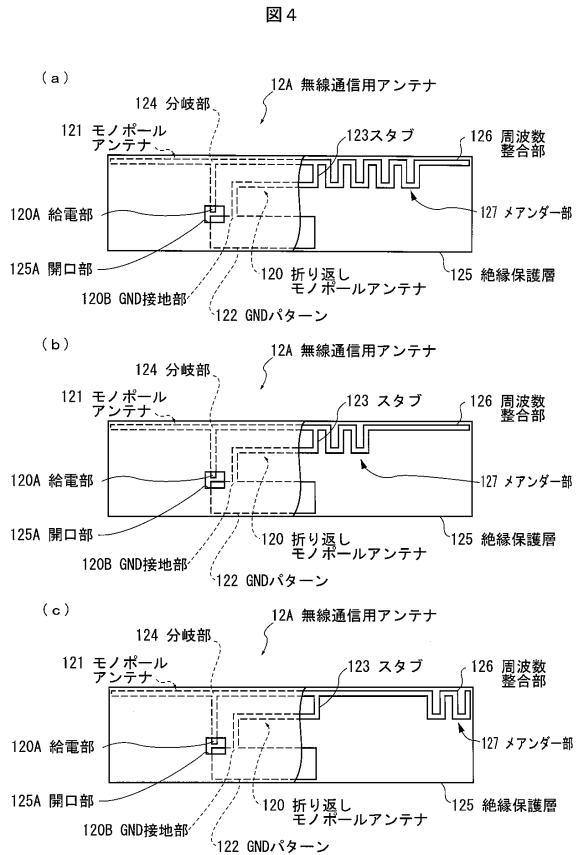
2



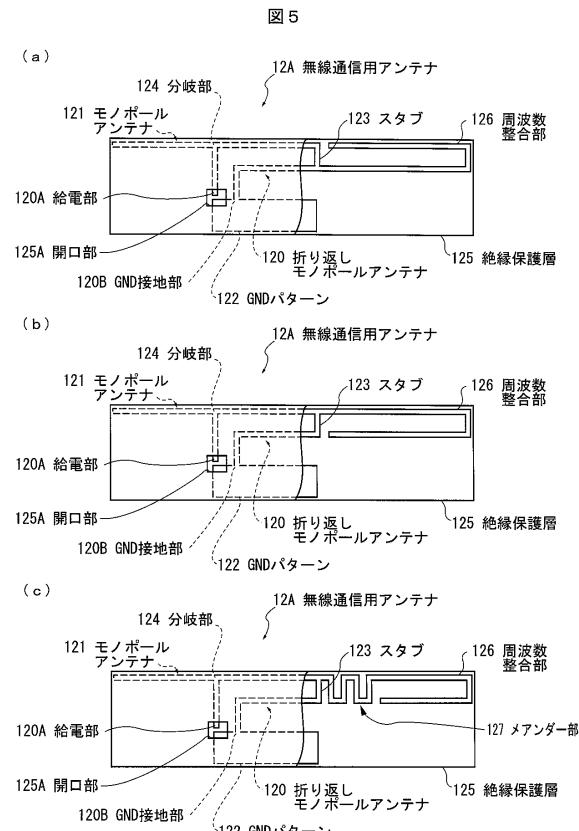
【図3】



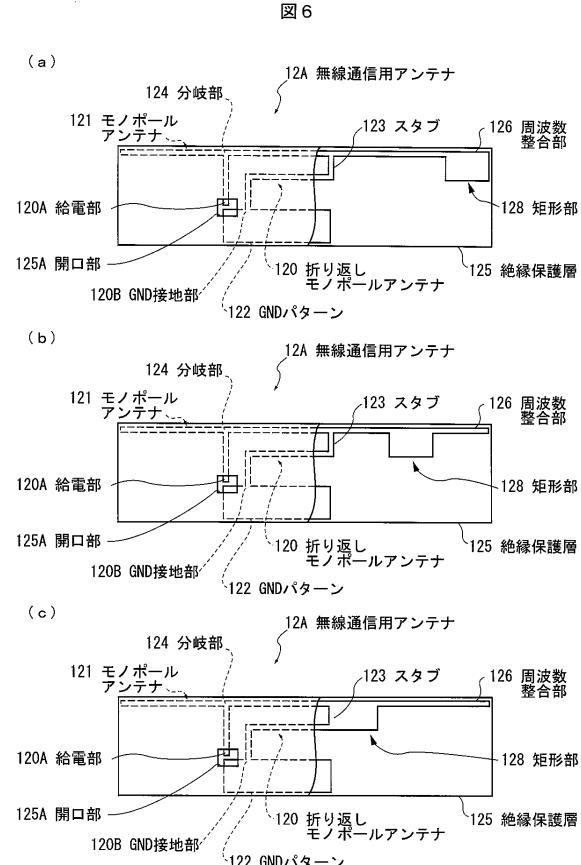
【図4】



【図5】

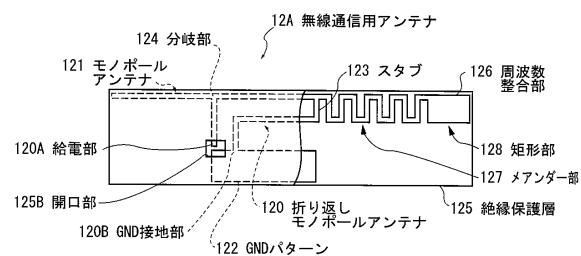


【図6】



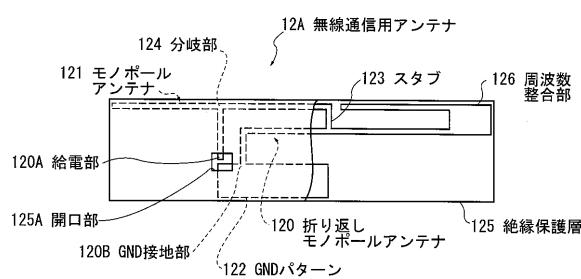
【図7】

図7



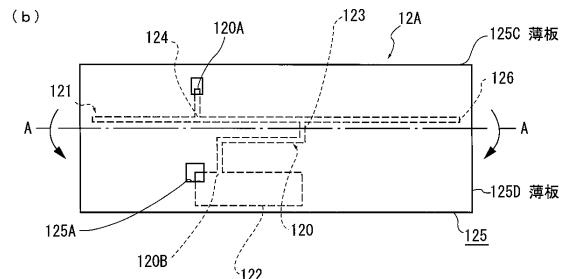
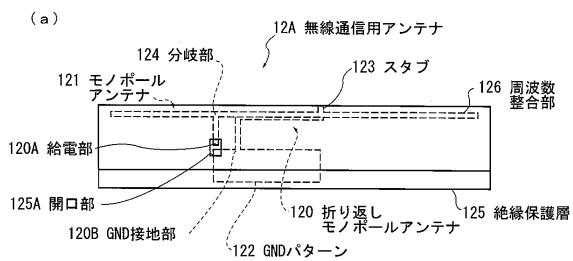
【図8】

図8



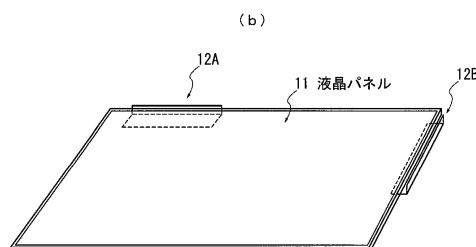
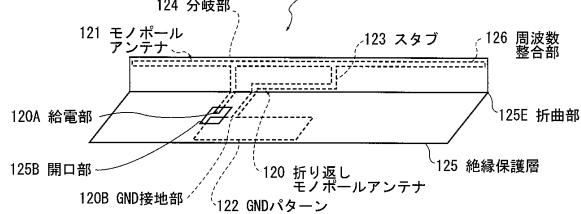
【図9】

図9



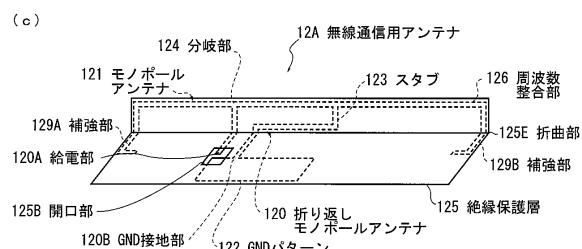
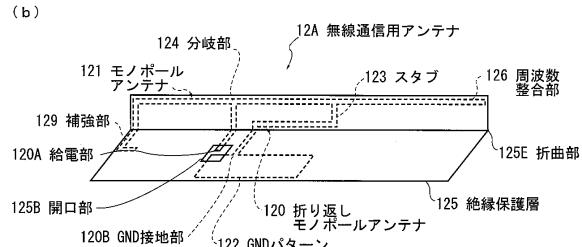
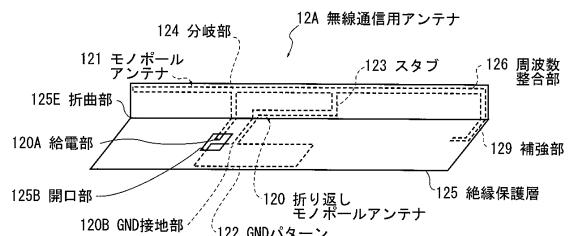
【図10】

図10



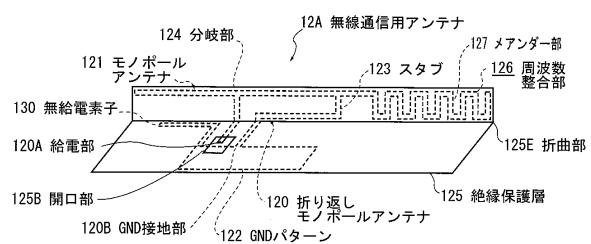
【図11】

図11



【図12】

図12



フロントページの続き

(72)発明者 天野 隆
東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝 青梅事業所内

(72)発明者 佐藤 晃一
東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会社東芝 青梅事業所内

審査官 佐藤 当秀

(56)参考文献 特開2004-096618(JP,A)
特開2004-172912(JP,A)
米国特許出願公開第2001/0007445(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 1/00 - 13/28
H01Q 21/00 - 25/04