

(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 I

HO 1 Q 9/42 (2006.01)

HO 1 Q 1/38 (2006.01)

HO 1 Q 5/01 (2006.01)

HO 1 Q 9/42

HO 1 Q 1/38

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)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成17年11月18日 (2005.11.18)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2007-142895 (P2007-142895A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成19年6月7日 (2007.6.7)	(74) 代理人	100071526
審査請求日	平成18年8月2日 (2006.8.2)		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 聡
			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、

10

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。

【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。

20

【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 (meander) 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、

40

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。

【請求項 13】

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多い。

【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に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不向きであり、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る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】

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圍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。

30

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

【 0 0 1 6 】

(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 P C (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通信用アンテナを示す平面図である。

【 0 0 1 7 】

(ノート P C 1 の構成)

このノート P C 1 は、図 1 (a) に示すように、大きく分類して表示部 1 0 と、本体 2 0 とにより構成される。この第 1 の実施の形態では、表示部 1 0 は、液晶パネル 1 1 を有する液晶ディスプレイであり、液晶パネル 1 1 の上部および側部に無線通信用アンテナ 1 2 A、1 2 B を有する。また、表示部 1 0 と本体 2 0 はヒンジ部 3 0 によって開閉自在に構成される。

10

【 0 0 1 8 】

本体 2 0 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通信用モジュール 2 1 A、2 1 B を有しており、無線通信用モジュール 2 1 A、2 1 B は給電線 2 2 A、2 2 B を介して無線通信用アンテナ 1 2 A、1 2 B と接続されている。給電線 2 2 A、2 2 B は、直径 1 m m 程度の同軸ケーブルである。

【 0 0 1 9 】

無線通信用アンテナ 1 2 A は、表示部 1 0 の上部左に設置され、無線通信用アンテナ 1 2 B は、表示部 1 0 の右側部下に設置される。このような配置により、無線通信用アンテナ 1 2 A と 1 2 B 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、無線通信用アンテナ 1 2 B は、無線通信用アンテナ 1 2 A に対して 9 0 ° の傾きを持って設置されている。

20

【 0 0 2 0 】

(無線通信用アンテナの構成)

図 1 (b) は、無線通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、無線通信用アンテナ 1 2 A、1 2 B が同一の構成を有することにより、無線通信用アンテナ 1 2 A 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 1 2 5 を一部除去したものとして図示している。

【 0 0 2 1 】

無線通信用アンテナ 1 2 A 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 1 2 0 と、第 2 アンテナ素子であるモノポールアンテナ 1 2 1 と、折り返しモノポールアンテナ 1 2 0 に接続される G N D パターン 1 2 2 とを有し、表面を絶縁保護層 1 2 5 で覆って構成されている。

30

【 0 0 2 2 】

折り返しモノポールアンテナ 1 2 0 の始端は、給電点 1 2 0 A 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 1 2 0 の終端は、接地点 1 2 0 B において G N D パターン 1 2 2 に接地されており、給電点 1 2 0 A と接地点 1 2 0 B との間の距離 (間隔) は、給電点 1 2 0 A と接地点 1 2 0 B との間隔を折り返しモノポールアンテナ 1 2 0 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

【 0 0 2 3 】

折り返しモノポールアンテナ 1 2 0 の給電点 1 2 0 A からスタブ 1 2 3 を経て接地点 1 2 0 B に至るまでの長さは、無線通信で使用する周波数帯 (以下、使用周波数帯という。) 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 1 2 0 の共振周波数である。折り返しモノポールアンテナ 1 2 0 の給電点 1 2 0 A からスタブ 1 2 3 までの部分が往路、スタブ 1 2 3 から接地点 1 2 0 B までの部分が復路である。

【 0 0 2 4 】

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。

【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および接地の電氣的接続用に開口部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。

【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】

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可能になる。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。

【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】

10

20

30

40

50

さらに、無線通信用アンテナ 1 2 A と無線通信用アンテナ 1 2 B とを 9 0 ° 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。

【 0 0 3 4 】

(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。

【 0 0 3 5 】

この無線通信用アンテナ 1 2 A は、第 1 の実施の形態で説明した周波数整合部 1 2 6 を折り返しモノポールアンテナ 1 2 0 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 1 2 0 の往路と周波数整合部 1 2 6 とが同一幅で一線状に配置される。

【 0 0 3 6 】

(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 1 2 0 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 1 2 A 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 1 2 6 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。

【 0 0 3 7 】

また、細幅の周波数整合部 1 2 6 と G N D パターン 1 2 2 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る。

【 0 0 3 8 】

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 1 2 0 の往路と周波数整合部 1 2 6 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。

【 0 0 3 9 】

(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。

【 0 0 4 0 】

この無線通信用アンテナ 1 2 A は、第 2 の実施の形態で説明した周波数整合部 1 2 6 にメアンダー (meander) 状に折り返された部分 1 2 7 (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 1 2 0 の往路と周波数整合部 1 2 6 とが同一幅で形成される。メアンダー部 1 2 7 は図 4 (b) に示すスタブ 1 2 3 に近接した側、あるいは図 4 (c) に示すスタブ 1 2 3 から離れた側に設けることも可能である。

【 0 0 4 1 】

(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 1 2 6 にメアンダー部 1 2 7 を設けることで周波数整合部 1 2 6 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可能になる。また、メアンダー部 1 2 7 が図 4 (b) に示すスタブ 1 2 3 に近接した構成では、周波数整合部 1 2 6 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。

【 0 0 4 2 】

(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

10

20

30

40

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 1 2 A は、第 2 の実施の形態で説明した周波数整合部 1 2 6 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 1 2 6 は図 5 (a) に示すスタブ 1 2 3 の復路側に設ける構成、図 5 (b) に示すスタブ 1 2 3 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 1 2 7 を追加した構成とすることも可能である。

【 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 1 2 A のサイズを大にすることなく周波数整合部 1 2 6 の導体長をさらに長くできる。また、メアンダー部 1 2 7 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 1 2 A は、第 2 の実施の形態で説明した周波数整合部 1 2 6 に折り返しモノポールアンテナ 1 2 0 部分の導体サイズと異なる矩形部 1 2 8 を設けている。この矩形部 1 2 8 は、図 6 (a) に示す周波数整合部 1 2 6 の先端、図 5 (b) に示す周波数整合部 1 2 6 の先端とスタブ 1 2 3 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 1 2 6 のスタブ 1 2 3 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 1 2 6 に矩形部 1 2 8 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可能になるとともに、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 1 2 A は、第 5 の実施の形態で説明した周波数整合部 1 2 6 にメアンダー部 1 2 7 を追加したものであり、スタブ 1 2 3 側に設けられるメアンダー部 1 2 7 の先端に図 6 (a) に示す矩形部 1 2 8 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 1 2 7 のサイズを調整することで無線通信用アンテナ 1 2 A 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 1 2 A は、第 4 の実施の形態で説明した周波数整合部 1 2 6 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 1 2 8 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 1 2 A の小型化が可能になる。

【 0 0 5 4 】

(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。

【 0 0 5 5 】

この無線通信用アンテナ 1 2 A は、絶縁保護層 1 2 5 の薄板 1 2 5 C , 1 2 5 D に跨るように無線通信用アンテナ 1 2 A の導体パターンをラミネート形成し、スタブ 1 2 3 が折り返されるように A - A 部で薄板 1 2 5 C を薄板 1 2 5 D 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 1 2 0 の見かけの折り返し寸法を小にしたものである。

10

【 0 0 5 6 】

(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 1 2 5 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 1 2 5 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 1 2 A 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 1 2 2 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

【 0 0 5 7 】

(第 9 の実施の形態)

図 1 0 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。

【 0 0 5 8 】

この無線通信用アンテナ 1 2 A は、図 1 0 (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 1 2 5 E で 9 0 ° 折り曲げて L 字状に形成したものであり、分岐点 1 2 4 を含む折曲側には折り返しモノポールアンテナ 1 2 0 の往路と、スタブ 1 2 3 から復路の一部を含むように形成される。

【 0 0 5 9 】

30

図 1 0 (b) は、(a) の無線通信用アンテナ 1 2 A 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 1 2 A は液晶パネル 1 1 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。

【 0 0 6 0 】

(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 1 2 5 を折曲部 1 2 5 E で 9 0 ° 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 1 2 5 E で絶縁保護層 1 2 5 を 9 0 ° 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

【 0 0 6 1 】

(第 1 0 の実施の形態)

図 1 1 は、本発明の第 1 0 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。

【 0 0 6 2 】

この無線通信用アンテナ 1 2 A 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 1 2 9 , 1 2 9 A , および 1 2 9 B 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 1 2 5 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 1 1 (a) に示すように周波数整合部 1 2 6 に延長して折曲部 1 2

50

5 Eに跨るように補強部 1 2 9 を設ける構成の他、図 1 1 (b) に示すようにモノポールアンテナ 1 2 0 の先端に延長して補強部 1 2 9 A を設けるようにしても良く、さらに絶縁保護層 1 2 5 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 1 1 (c) に示すようにモノポールアンテナ 1 2 1 の先端側に補強部 1 2 9 A と周波数整合部 1 2 6 の先端に補強部 1 2 9 B とを、それぞれ折曲部 1 2 5 E に跨るように設けることが好ましい。

【 0 0 6 3 】

(第 1 0 の実施の形態の効果)

上記した第 1 0 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 1 2 5 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 1 2 A 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

【 0 0 6 4 】

(第 1 1 の実施の形態)

図 1 2 は、本発明の第 1 1 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。

【 0 0 6 5 】

この無線通信用アンテナ 1 2 A は、第 9 の実施の形態で説明したものの周波数整合部 1 2 6 にメアンダー部 1 2 7 を追加し、さらに G N D パターン 1 2 2 に接続される無給電素子 1 3 0 を G N D パターン形成側に設けたものである。

20

【 0 0 6 6 】

(第 1 1 の実施の形態の効果)

上記した第 1 1 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 1 3 0 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 1 2 A が得られる。なお、第 1 0 の実施の形態で説明した補強部 1 2 9 を設けて絶縁保護層 1 2 5 の復元性を低減するようにしても良い。

【 0 0 6 7 】

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】

【 0 0 6 8 】

【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 P C 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 P C 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通信用アンテナを示す斜視図である。

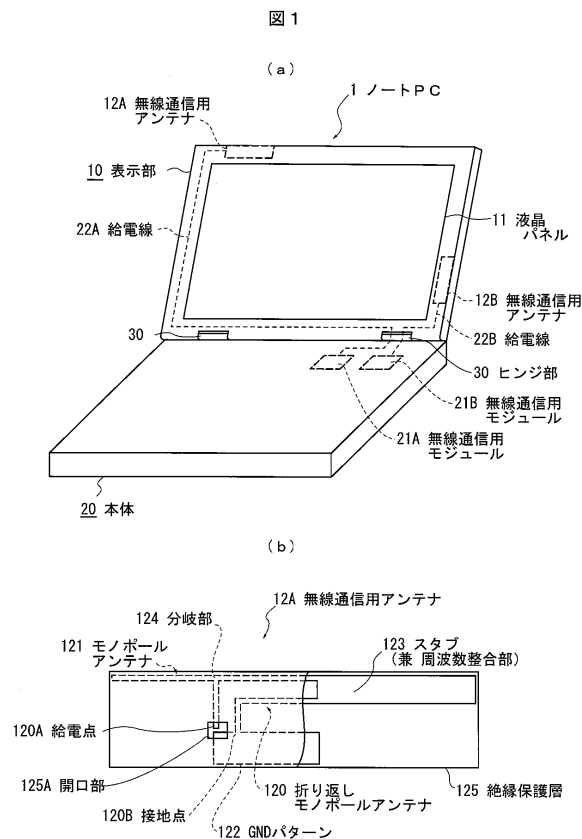
【符号の説明】

【0069】

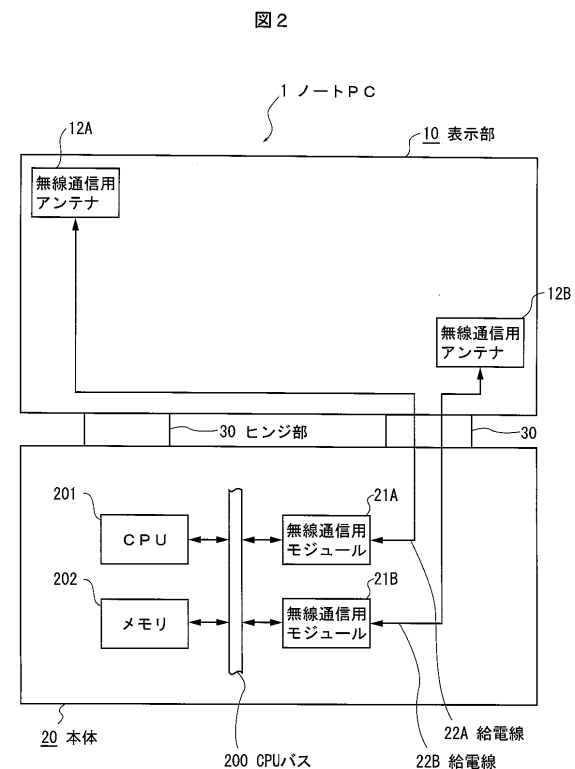
1 ... ノート P C 10 ... 表示部 11 ... 液晶パネル 12 A ... 無線通信用アンテナ 12 B ... 無線通信用アンテナ 20 ... 本体 21 A , 21 B ... 無線通信用モジュール 22 A ... 給電線 30 ... ヒンジ部 120 ... 折り返しモノポールアンテナ 120 A ... 給電点 120 B ... 接地点 121 ... モノポールアンテナ 122 ... GND パターン 123 ... スタブ 124 ... 分岐点 125 ... 絶縁保護層 125 A ... 開口部 125 C , 125 D ... 薄板 125 E ... 折曲部 126 ... 周波数整合部 127 ... メアンダー部 128 ... 矩形部 129 , 129 A , 129 B ... 補強部 130 ... 無給電素子 200 ... C P U バス 201 ... C P U 202 ... メモリ

10

【図 1】

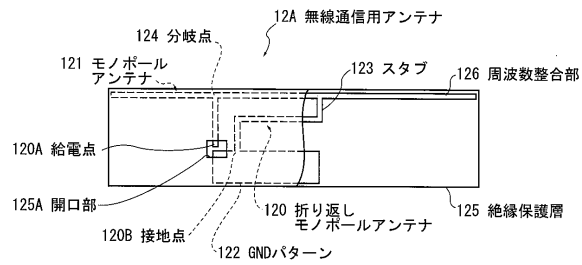


【図 2】



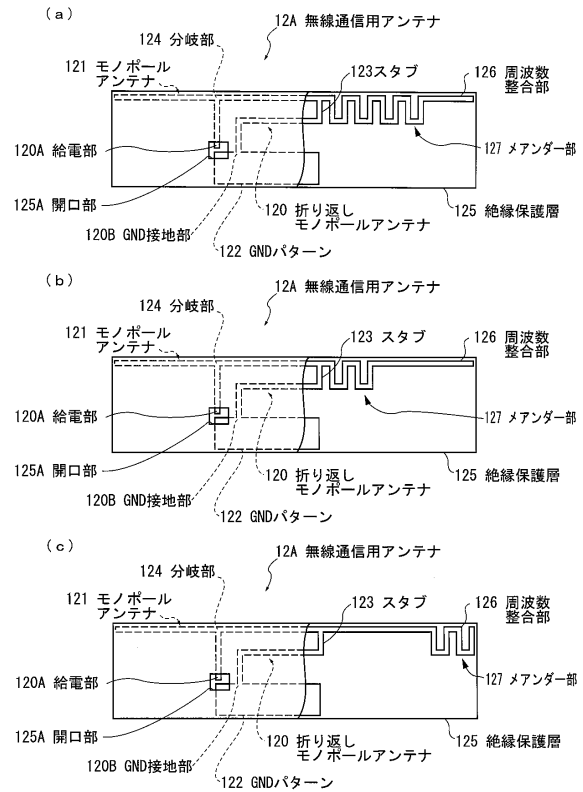
【図 3】

図 3



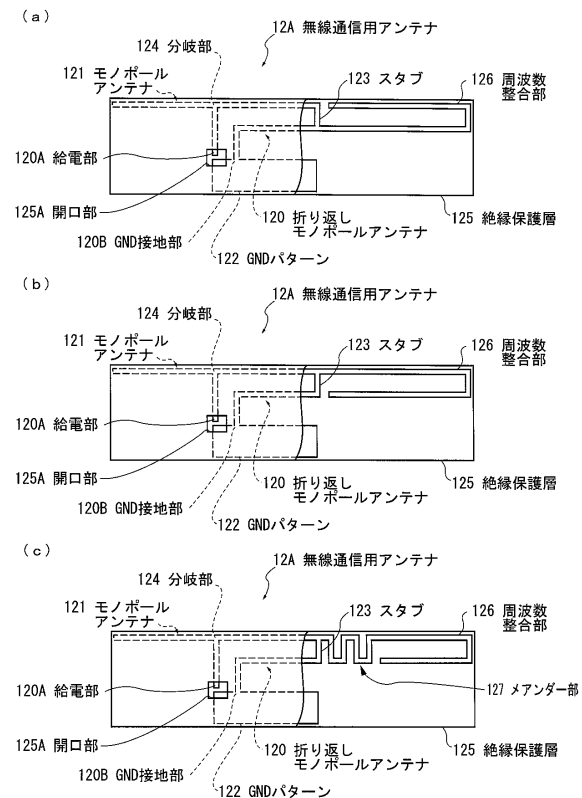
【図 4】

図 4



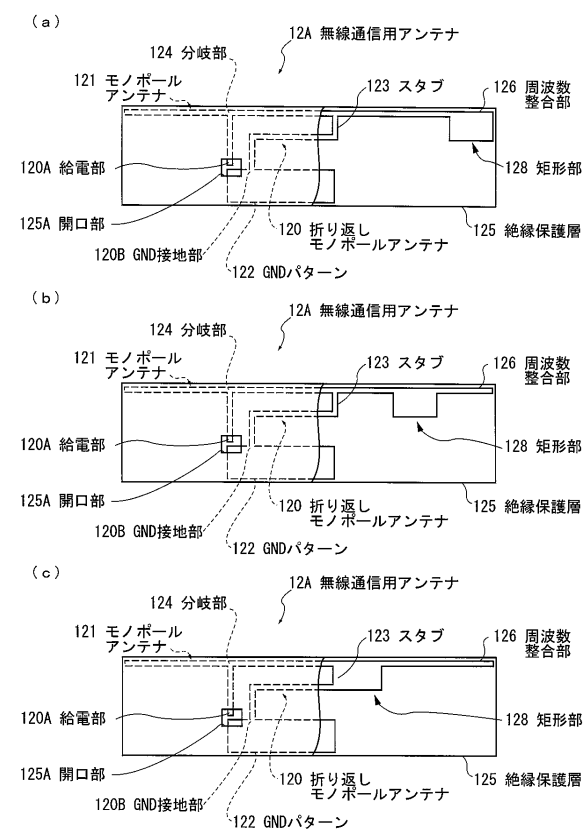
【図 5】

図 5



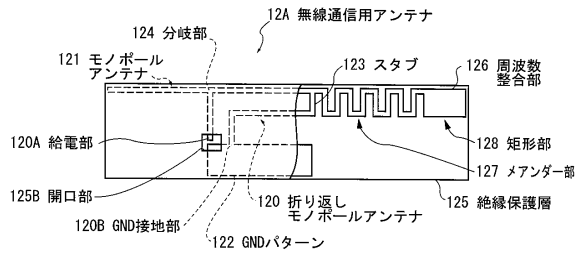
【図 6】

図 6



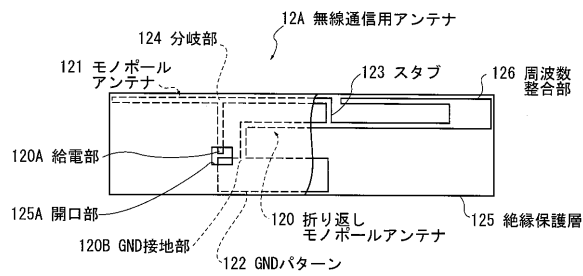
【 図 7 】

图 7



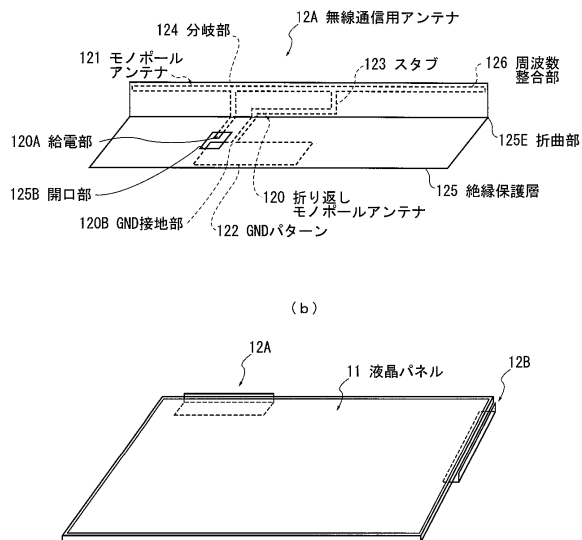
【 図 8 】

図 8



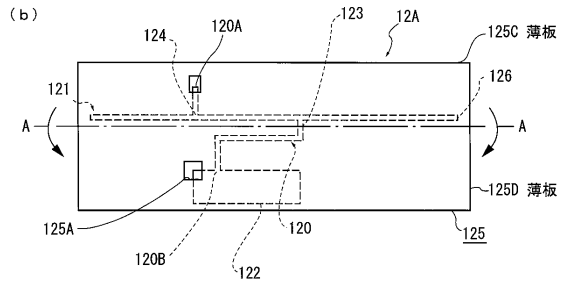
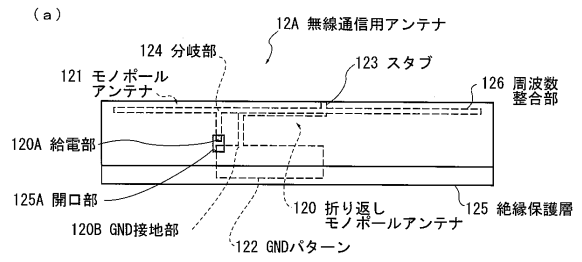
【 ㄨ 1 0 】

图 10



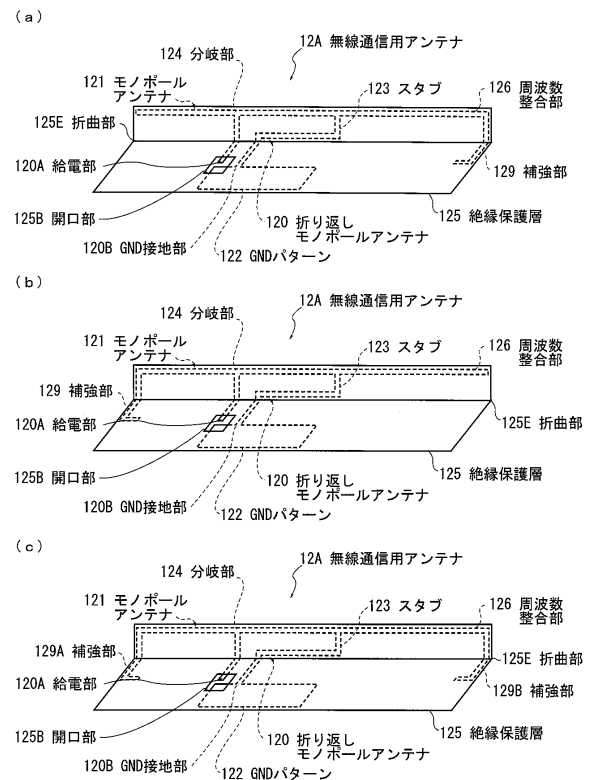
【 図 9 】

图 9



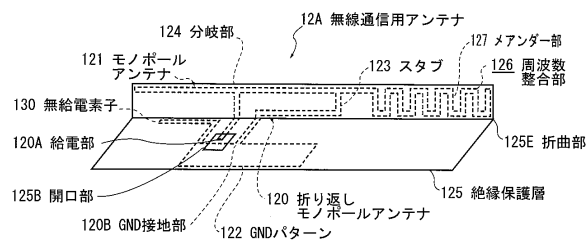
【 図 1 1 】

图 1-1



【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