(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2005-295493
(P2005-295493A)
(43)公開日　平成17年10月20日(2005.10.20)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
H01Q 21/30	H01Q	21/30	5J021
H01Q 1/38	H01Q	1/38	5J046
H01Q 5/01	H01Q	5/01	
H01Q 9/04	H01Q	9/04	
H01Q 9/42	H01Q	9/42	

審査請求 未請求　請求項の数 8　ＯＬ　（全 12 頁）

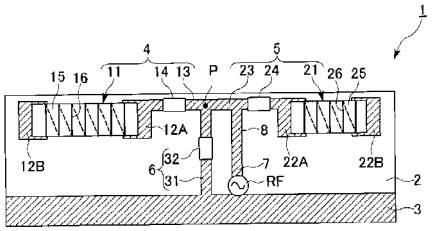
(21)出願番号　特願2004-228157 (P2004-228157)
(22)出願日　平成16年8月4日 (2004.8.4)
(31)優先権主張番号　特願2004-70875 (P2004-70875)
(32)優先日　平成16年3月12日 (2004.3.12)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)

(71)出願人　000006264
三菱マテリアル株式会社
東京都千代田区大手町１丁目５番１号
(74)代理人　100064908
弁理士　志賀　正武
(74)代理人　100108578
弁理士　高橋　詔男
(74)代理人　100101465
弁理士　青山　正和
(74)代理人　100117189
弁理士　江口　昭彦
(74)代理人　100108453
弁理士　村山　靖彦
(74)代理人　100106057
弁理士　柳井　則子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】アンテナ装置

(57)【要約】
【課題】　２つの共振周波数を有する小型のアンテナ装置を提供すること。
【解決手段】　基板２と、基板２上の表面に形成された導体膜３と、基板２上に導体膜３から離間して配置され、誘電体または磁性体あるいはその両方を兼ね備えた複合材料からなる素体１５、２５に線状の導体パターン１６、２６を形成してなる第１及び第２のローディング部４、５と、導体パターン１６、２６の一端と導体膜３との間に接続されたインダクタ部６と、導体パターン１６、２６の一端とインダクタ部６との接続点Ｐに給電する給電部７とを備え、第１のローディング部４、インダクタ部６及び給電部７で第１の共振周波数を設定すると共に、第２のローディング部５、インダクタ部６及び給電部７で第２の共振周波数を設定することを特徴とする。
【選択図】　図２



【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板と、
該基板上の表面に一方向に延在して形成された導体膜と、
前記基板上に前記導体膜から離間して配置され、誘電体または磁性体あるいはその両方を兼ね備えた複合材料からなる素体に線状の導体パターンを形成してなる第１及び第２のローディング部と、
前記導体パターンの一端と前記導体膜との間に接続されたインダクタ部と、
前記導体パターンの一端と前記インダクタ部との接続点に給電する給電部とを備え、
前記第１のローディング部、前記インダクタ部及び前記給電部で第１の共振周波数を設定すると共に、前記第２のローディング部、前記インダクタ部及び前記給電部で第２の共振周波数を設定することを特徴とするアンテナ装置。
【請求項２】
前記第１及び第２のローディング部のどちらか一方または双方が、集中定数素子を備えていることを特徴とする請求項１に記載のアンテナ装置。
【請求項３】
前記導体パターンの他端に線状のミアンダパターンが接続されていることを特徴とする請求項１または２に記載のアンテナ装置。
【請求項４】
前記導体パターンの他端に、延長部材が接続されていることを特徴とする請求項１または２に記載のアンテナ装置。
【請求項５】
前記ミアンダパターンの先端に、延長部材が接続されていることを特徴とする３に記載のアンテナ装置。
【請求項６】
前記接続点と前記給電部との間にインピーダンス調整部が接続されていることを特徴とする請求項１から５のいずれか１項に記載のアンテナ装置。
【請求項７】
前記導体パターンが、前記素体の長手方向に巻回された螺旋形状を有することを特徴とする請求項１から６のいずれか１項に記載のアンテナ装置。
【請求項８】
前記導体パターンが、前記素体の表面に形成されたミアンダ形状を有することを特徴とする請求項１から６のいずれか１項に記載のアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、例えば携帯電話機などの移動体無線通信機器端末、または業務用に用いられるＭＨｚ帯の移動体無線通信機器端末のアンテナ装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
現在、マルチバンド対応の携帯電話機が普及しており、それに用いられる内蔵アンテナ装置においても複数の周波数に対応した特性が要求されている。一般的に普及しているのは、ヨーロッパにおける９００ＭＨｚ帯のＧＳＭ（Global System for Mobile Communication）と１．８ＧＨｚ帯のＤＣＳ（Digital Cellular System）とに対応するデュアルバンド携帯電話機や、また、米国における８００ＭＨｚ帯のＡＭＰＳ（Advanced Mobile Phone Service）と１．９ＧＨｚ帯のＰＣＳ（Personal Communication Services）とが併用できるデュアルバンド携帯電話機である。これらのデュアルバンドに対応した携帯電話機に用いられる内蔵アンテナ装置として、板状逆Ｆアンテナもしくは逆Ｆアンテナを改良したものが多く用いられている。

【０００３】
従来、このようなアンテナ装置としては、板状逆Ｆアンテナの平板上の放射板にスリットを形成し、第１放射板と第２放射板とに分離することで、波長がそれぞれの経路長のほぼ１／４に対応した周波数で共振するような構成としたアンテナ装置が提案されている（例えば、特許文献１参照）。
また、導体平面上に配置された逆Ｆアンテナの近傍に非励振電極を配置し、奇モードと偶モードを生成させることで、波長がそれぞれの放射導体の１／４となる周波数において共振するような構成としたアンテナ装置が提案されている（例えば、特許文献２参照）。
また、線状の第１の逆Ｌアンテナエレメント及び第２の逆Ｌアンテナエレメントを用いることで、２つの異なる周波数で共振するような構成としたアンテナ装置が提案されている（例えば、特許文献３参照）。このアンテナ装置は、放射導体の長さが共振周波数に対して１／８～３／８程度必要とされる。
【０００４】
また、アンテナ装置におけるアンテナ素子の大きさとアンテナ特性との間には、下記の式１が存在する（非特許文献１参照）。
（アンテナの電気的体積）／（帯域）×（利得）×（効率）＝定数値…（式１）
この式１において、定数値は、アンテナの種類によって決まる値である。
【特許文献１】特開平１０－９３３３２号公報（図２）
【特許文献２】特開平９－３２６６３２号公報（図２）
【特許文献３】特開２００２－１８５２３８号公報（図２）
【非特許文献１】新井宏之著、「新アンテナ工学」、総合電子出版、１９９６年９月、ｐ．１０８～１０９
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、上記従来のアンテナ装置には、以下の問題が残されている。すなわち、従来のアンテナ装置では、例えば８００ＭＨｚ帯のような周波数の低い帯域に対応させるとアンテナ装置が大型化してしまうという問題がある。
また、上記式１は、同じ形状のアンテナ装置を小型化すると、アンテナ装置の帯域が減少し、放射効率が減少することを示している。したがって、例えば日本における８００ＭＨｚ帯域の携帯電話機では、送信と受信とで異なる周波数帯域を用いるＦＤＤ（Frequency Division Duplex）方式となっているために、送受信帯域をカバーする小型の内蔵アンテナの実現が困難である。
【０００６】
本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、２つの共振周波数を有する小型のアンテナ装置を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、本発明のアンテナ装置は、基板と、該基板上の表面に一方向に延在して形成された導体膜と、前記基板上に前記導体膜から離間して配置され、誘電体または磁性体あるいはその両方を兼ね備えた複合材料からなる素体に線状の導体パターンを形成してなる第１及び第２のローディング部と、前記導体パターンの一端と前記導体膜との間に接続されたインダクタ部と、前記導体パターンの一端と前記インダクタ部との接続点に給電する給電部とを備え、前記第１のローディング部、前記インダクタ部及び前記給電部で第１の共振周波数を設定すると共に、前記第２のローディング部、前記インダクタ部及び前記給電部で第２の共振周波数を設定することを特徴とする。
【０００８】
この発明にかかるアンテナ装置では、第１のローディング部とインダクタ部と給電部とによって、第１の共振周波数を有する第１のアンテナ部が形成され、第２のローディング

部とインダクタ部と給電部とによって、第２の共振周波数を有する第２のアンテナ部が形成される。第１及び第２のアンテナ部において、それぞれのローディング部とインダクタ部とを組み合わせることで、アンテナエレメントの物理長がアンテナ動作波長の１／４よりも短くても、電気長としてアンテナ動作波長の１／４を満足する。したがって、２つの共振周波数を有するアンテナ装置であってもアンテナ装置の大幅な短縮化を図ることができる。

さらに、インダクタ部のインダクタンスを調整することにより、第１及び第２のアンテナ部の電気長が調整される。したがって、容易に第１及び第２の共振周波数を設定できる。

【０００９】

また、本発明にかかるアンテナ装置は、前記第１及び第２のローディング部のどちらか一方または双方が、集中定数素子を備えていることが好ましい。

この発明にかかるアンテナ装置では、ローディング部に設けられた集中定数素子によって電気長が調整されるので、ローディング部の導体パターンの長さを変えることなく容易に共振周波数を設定できる。

【００１０】

また、本発明にかかるアンテナ装置は、前記導体パターンの他端に線状のミアンダパターンが接続されていることが好ましい。

この発明にかかるアンテナ装置では、導体パターンに線状のミアンダパターンが接続されることで、アンテナ部の広帯域化や、高利得化を図ることができる。

【００１１】

また、本発明にかかるアンテナ装置は、前記導体パターンの他端に、延長部材が接続されていることが好ましい。

この発明にかかるアンテナ装置では、延長部材が設けられていることで、アンテナ部のより一層の広帯域化や、高利得化を図ることができる。

【００１２】

また、本発明にかかるアンテナ装置は、前記ミアンダパターンの先端に、延長部材が接続されていることが好ましい。

この発明にかかるアンテナ装置では、上述と同様に、アンテナ部のより一層の広帯域化や、高利得化を図ることができる。

【００１３】

また、本発明にかかるアンテナ装置は、前記接続点と前記給電部との間にインピーダンス調整部が接続されていることが好ましい。

この発明にかかるアンテナ装置では、インピーダンス調整部によって給電部におけるインピーダンスを、容易に調整することができる。

【００１４】

また、本発明にかかるアンテナ装置は、前記導体パターンが、前記素体の長手方向に巻回された螺旋形状を有することが好ましい。

この発明にかかるアンテナ装置では、導体パターンを螺旋形状とすることで、導体パターンを長くすることができ、アンテナ装置の利得を増やすことができる。

【００１５】

また、本発明にかかるアンテナ装置は、前記導体パターンが、前記素体の表面に形成されたミアンダ形状を有することが好ましい。

この発明にかかるアンテナ装置では、導体パターンをミアンダ形状とすることで、導体パターンを長くすることができ、アンテナ装置の利得を向上させることができる。また、導体パターンが、素体の表面に形成されることで導体パターンの形成が容易となる。

【発明の効果】

【００１６】

本発明のアンテナ装置によれば、各ローディング部とインダクタ部とを組み合わせることで、導体膜の端辺と平行となるアンテナエレメントの物理長が、アンテナ動作波長の１

／４よりも短くても、電気長が１／４になる。したがって、物理長として大幅な短縮化を図ることができる。

さらに、第１及び第２の共振周波数を、インダクタ部のインダクタンスを調整することで容易に設定できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

以下、本発明にかかるアンテナ装置の第１の実施形態を、図１から図４を参照しながら説明する。

本実施形態によるアンテナ装置１は、例えば、８００ＭＨｚ帯域を用いたＰＤＣ（Personal Digital Cellular）の受信周波数帯域と、１．５ＧＨｚ帯域のＧＰＳ（Global Positioning System）とに対応した、図１に示すような携帯電話機６０に用いられるアンテナ装置である。

【００１８】

この携帯電話機６０は、図１に示すように、ベース６１と、ベース６１の内部に配置されて高周波回路を含む通信制御回路などが設けられた本体回路基板６２と、本体回路基板６２に設けられた高周波回路に接続されるアンテナ装置１とを備えている。なお、アンテナ装置１には、後述する給電部７と本体回路基板６２の高周波回路と接続するための給電ピン６３が設けられ、後述する導体膜接続パターン３１と本体回路基板６２のグラウンドとを接続するためのＧＮＤピン６４が設けられている。

【００１９】

以下に、アンテナ装置１についてアンテナ装置の模式図を用いて説明する。

このアンテナ装置１は、図２に示すように、例えば樹脂などの絶縁性材料からなる基板２と、基板２の表面に形成された矩形状の導体膜３と、基板２の表面上に導体膜３と平行となるようにそれぞれ配置された第１及び第２のローディング部４、５と、第１及び第２のローディング部４、５のそれぞれの基端と導体膜３とを接続するインダクタ部６と、第１及び第２のローディング部４、５とインダクタ部６との接続点Ｐに給電する給電部７と、接続点Ｐと給電部７とを接続する給電導体８とを備えている。

【００２０】

第１のローディング部４は、第１のローディング素子１１と、基板２の表面に形成されて第１のローディング素子１１を基板２上に載置するためのランド１２Ａ、１２Ｂと、ランド１２Ａと接続点Ｐとを接続する連結導体１３と、連結導体１３に形成されて連結導体１３を分断する分断部（図示略）を接続する集中定数素子１４とを備えている。

第１のローディング素子１１は、図３（ａ）に示すように、例えばアルミナなどの誘電体からなる直方体の素体１５と、この素体１５の表面に長手方向に対して螺旋状に巻回される線状の導体パターン１６とによって構成されている。

この導体パターン１６の両端は、ランド１２Ａ、１２Ｂと接続するように、素体１５の裏面に形成された接続導体１７Ａ、１７Ｂにそれぞれ接続されている。

集中定数素子１４は、例えばチップインダクタによって構成されている。

【００２１】

また、第２のローディング部５は、接続点Ｐを介して第１のローディング部４と対向して配置され、第１のローディング部４と同様に、第２のローディング素子２１と、ランド２２Ａ、２２Ｂと、連結導体２３と、集中定数素子２４とを備えている。

そして、第２のローディング素子２１は、第１のローディング素子１１と同様で図３（ｂ）に示すように、素体２５と、この素体２５の表面に巻回される導体パターン２６とによって構成される。

この導体パターン２６の両端は、ランド２２Ａ、２２Ｂと接続するように、素体２５の裏面に形成された接続導体２７Ａ、２７Ｂにそれぞれ接続されている。

【００２２】

インダクタ部６は、連結導体１３、２３と導体膜３とを接続する導体膜接続パターン３１と、この導体膜接続パターン３１に形成されて導体膜接続パターン３１を分断する分断

部（図示略）を接続するチップインダクタ３２とを備えている。

【００２３】

また、給電導体８は、連結導体２３と、高周波回路ＲＦに接続される給電部７とを接続する直線状のパターンである。

なお、給電導体８の長さを適宜調整することによって、給電部７におけるインピーダンス整合がとられている。

【００２４】

このアンテナ装置１には、図４に示すように、第１のローディング部４とインダクタ部６と給電導体８とによって、第１のアンテナ部４１が形成され、第２のローディング部５とインダクタ部６と給電導体８とによって、第２のアンテナ部４２が形成されている。

第１のアンテナ部４１は、導体パターン１６の長さや、集中定数素子１４のインダクタンス、チップインダクタ３２のインダクタンスで電気長を調整することにより第１の共振周波数を有するように構成されている。

また、第２のアンテナ部４２は、第１の共振周波数ｆ１と同様に、導体パターン２６の長さや、集中定数素子２４のインダクタンス、チップインダクタ３２のインダクタンスで電気長を調整することにより第２の共振周波数を有するように構成されている。

【００２５】

なお、第１及び第２のローディング部４、５は、それぞれの物理長が第１及び第２のアンテナ部４１、４２のアンテナ動作波長の１／４よりも短く構成されている。これにより、第１及び第２のローディング部４、５の自己共振周波数が、アンテナ装置１のアンテナ動作周波数である第１及び第２の共振周波数よりも高周波側となっている。したがって、第１及び第２の共振周波数を基準として考えた場合において、この第１及び第２のローディング部４、５は、自己共振しているとは言えないため、アンテナ動作周波数で自己共振するヘリカルアンテナとは性質の異なるものとなっている。

【００２６】

図５（ａ）にアンテナ装置１のＶＳＷＲ（Voltage Standing Wave Ratio：電圧定在波比）特性を示す。同図に示されるように、第１のアンテナ部４１は、第１の共振周波数ｆ１を示し、第２のアンテナ部４２は、第１の共振周波数ｆ１よりも周波数の高い第２の共振周波数ｆ２を示す。

なお、図５（ａ）では、第１の共振周波数ｆ１を、ＰＤＣの受信周波数帯域に対応させ、第２の共振周波数ｆ２を、１．５ＧＨｚ帯域のＧＰＳに対応させが、上述のように第１及び第２のアンテナ部４１、４２の電気長を適宜調整することで、図５（ｂ）に示すように、第１の共振周波数ｆ１を、受信周波数帯域に対応させ、第２の共振周波数ｆ２を、送信周波数帯域に対応させることが可能である。

【００２７】

このように構成されたアンテナ装置１は、第１及び第２のローディング部４、５と、インダクタ部６とを組み合わせることによって、導体膜３と平行となるアンテナエレメントの物理長がアンテナ動作波長の１／４よりも短くても、電気長としてはアンテナ動作波長の１／４となる。したがって、物理長として大幅な短縮化を図ることができる。

また、第１及び第２のローディング部４、５にそれぞれ設けられた集中定数素子１４、２４によって、導体パターン１６、２６の長さを調整することなく第１及び第２の共振周波数ｆ１、ｆ２を設定できる。これにより、第１及び第２の共振周波数ｆ１、ｆ２を設定するときに、アンテナ装置１を実装する筐体のグラウンドサイズなどの条件に応じて導体パターン１６、２６の巻き数を変化させる必要がなく、また、巻き数を変化させることにより第１及び第２のローディング素子１１、１２自体の大きさを変更させる必要がない。したがって、第１及び第２の共振周波数ｆ１、ｆ２の設定が容易である。

【００２８】

なお、本実施形態において、図６に示すように、接続点Ｐと給電部７との間にインピーダンス調整部４５が形成されてもよい。

このインピーダンス調整部４５は、例えばチップコンデンサによって構成され、給電導

体８を分断する分断部（図示略）を接続するように配置されている。これにより、給電部７におけるインピーダンスを、チップコンデンサのキャパシタンスを調整することで容易に整合させることができる。

【００２９】

次に、第２の実施形態について図７及び図８を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、上記実施形態において説明した構成要素には同一符号を付し、その説明は省略する。

第２の実施形態と第１の実施形態との異なる点は、第１の実施形態におけるアンテナ装置１では、第１のアンテナ部４１が、第１のローディング部４とインダクタ部６と給電導体８とによって形成されているのに対し、第２の実施形態におけるアンテナ装置５０は、第１のアンテナ部が、第１のローディング部４とインダクタ部６と給電導体８と第１のローディング部４の先端に形成されたミアンダパターン５１とによって形成されている点である。

【００３０】

すなわち、図７に示すように、基板２の表面上に、第１のローディング部４のランド１２Ｂと接続し、ミアンダ形状を有するミアンダパターン５１が形成されている。

このミアンダパターン５１は、その長軸が導体膜３と平行になるように配置されている。

このアンテナ装置５０は、図８に示すように、第１のローディング部４とミアンダパターン５１とインダクタ部６と給電導体８とによって、第１の共振周波数を有する第１のアンテナ部５５が形成され、第２のローディング部５とインダクタ部６と給電導体８とによって、第２の共振周波数を有する第２のアンテナ部４２が形成される。

【００３１】

このように構成されたアンテナ装置５０は、第１の実施形態におけるアンテナ装置１と同様の作用、効果を有するが、第１のローディング部４にミアンダパターン５１が接続されていることによって、第１のアンテナ部５５の広帯域化や、高利得化を図ることができる。

【００３２】

なお、本実施形態において、ミアンダパターン５１は、第２のローディング部５の先端に接続されてもよく、第１及び第２のローディング部４、５の先端に接続されてもよい。

また、上述した第１の実施形態と同様に、接続点Ｐと給電部７との間にインピーダンス調整部４５が形成されてもよい。

【００３３】

次に、第３の実施形態について図９及び図１０を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、上記実施形態において説明した構成要素には同一符号を付し、その説明は省略する。

第３の実施形態と第２の実施形態との異なる点は、第２の実施形態におけるアンテナ装置５０では、第１のアンテナ部が、第１のローディング部４とインダクタ部６と給電導体８と第１のローディング部４の先端に形成されたミアンダパターン５１とによって構成されているのに対し、第３の実施形態におけるアンテナ装置７０は、第１のアンテナ部７１が、ミアンダパターン５１の先端に接続された延長部材７２を備えている点である。

【００３４】

すなわち、延長部材７２は、ほぼＬ字状に屈曲された板状の金属部材であって、一端が基板２の裏面に取り付け固定される基板取付部７３と、基板取付部７３の他端から屈曲するように設けられた延長部７４とで構成されている。

基板取付部７３は、基板２に例えばハンダなどで固定され、基板２に形成されたスルーホール２ａを介して基板２の表面に設けられているミアンダパターン５１の先端に接続されている。

延長部７４は、その板面が基板２とほぼ平行であって、先端が第１のローディング素子１１に向かうように配置されている。なお、延長部材７２の長さは、第１のアンテナ部７

１が有する第１の共振周波数に応じて、適宜設定されている。

【００３５】

ここで、アンテナ装置７０の周波数８００ＭＨｚ～９５０ＭＨｚにおけるＶＳＷＲの周波数特性を図１１に示す。

図１１に示すように、周波数９０６ＭＨｚにおいてＶＳＷＲが１．２９となり、ＶＳＷＲ＝２．０における帯域幅が５５．４３ＭＨｚとなった。

また、各周波数における垂直偏波のＸＹ平面の放射パターンの指向性を図１２に示す。ここで、図１２（ａ）は周波数８３２ＭＨｚにおける指向性、図１２（ｂ）は周波数８５１ＭＨｚにおける指向性、図１２（ｃ）は周波数９０６ＭＨｚにおける指向性、図１２（ｄ）は周波数９２５ＭＨｚにおける指向性をそれぞれ示している。

周波数８３２ＭＨｚでは、最大値が－４．０２ｄＢｄ、最小値が－６．０１ｄＢｄ、平均値が－４．８５ｄＢｄとなった。また、周波数８５１ＭＨｚでは、最大値が－３．３６ｄＢｄ、最小値が－６．０３ｄＢｄ、平均値が－４．７８ｄＢｄとなった。そして、周波数９０６ＭＨｚでは、最大値が－２．４９ｄＢｄ、最小値が－７．９ｄＢｄ、平均値が－５．１９ｄＢｄとなった。また、周波数９２５ＭＨｚでは、最大値が－３．２３ｄＢｄ、最小値が－９．６１ｄＢｄ、平均値が－６．２４ｄＢｄとなった。

【００３６】

このように構成されたアンテナ装置７０によれば、上述した第２の実施形態におけるアンテナ装置５０と同様の作用、効果を有するが、ミアンダパターン５１の先端に延長部材７２が接続されていることで、より広帯域、高利得の第１のアンテナ部７１とすることができる。

また、延長部７４を第１のローディング素子１１に向かって配置することで、このアンテナ装置７０を備える携帯電話機の筐体内の空間を有効に活用することができる。さらに、延長部７４が基板２から離間して配置されていることで、第１のローディング素子１１及びミアンダパターン５１を流れる高周波電流による影響を低減することができる。

【００３７】

なお、本実施形態において、延長部材７２は、第２の実施形態と同様に、第２のローディング部５の先端に接続されてもよく、第１及び第２のローディング部４、５の先端にそれぞれ接続されてもよい。

また、延長部材７２は、基板２の表面側に設けられてもよい。

また、上述した第１及び第２の実施形態と同様に、接続点Ｐと給電部７との間にインピーダンス調整部４５を設けてもよい。

【００３８】

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

例えば、本発明のアンテナ装置は、導体パターンが素体表面に巻回された螺旋形状を有していたが、素体表面に形成されたミアンダ形状を有していてもよい。

また、インピーダンス調整部として、チップコンデンサを用いたが、給電部におけるインピーダンスが調整されるものであればよく、例えばチップインダクタを用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【００３９】

【図１】本発明の第１の実施形態における携帯電話機を示す、（ａ）は斜視図、（ｂ）はアンテナ装置を示す斜視図である。

【図２】本発明の第１の実施形態におけるアンテナ装置の模式図である。

【図３】図１における、（ａ）は第１のローディング素子の斜視図、（ｂ）は第２のローディング素子の斜視図である。

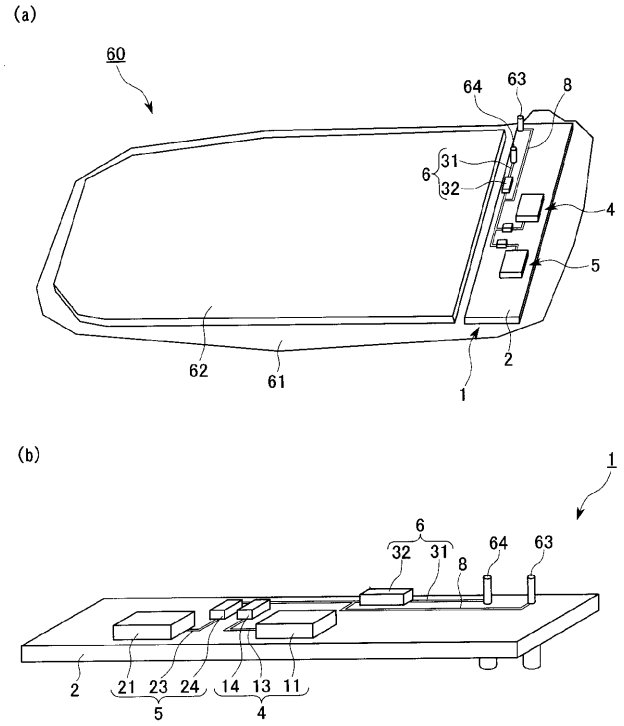
【図４】図１におけるアンテナ装置を示す該略図である。

【図５】図１におけるアンテナ装置のＶＳＷＲ特性を示すグラフである。

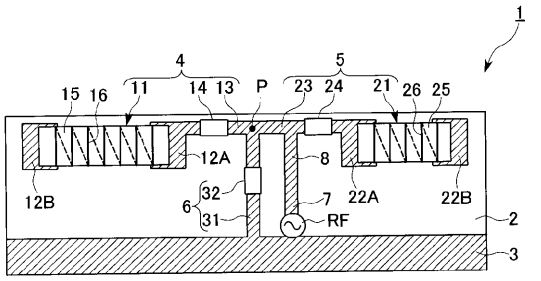
【図６】本発明の第１の実施形態以外の、本発明を適応可能な外部アンテナを模式的に示す平面図である。

【図７】本発明の第２の実施形態におけるアンテナ装置の模式図である。
【図８】図７におけるアンテナ装置を示す該略図である。
【図９】本発明の第３の実施形態におけるアンテナ装置を示す斜視図である。
【図１０】図９におけるアンテナ装置の模式図である。
【図１１】図９のアンテナ装置のＶＳＷＲ特性を示すグラフである。
【図１２】図９のアンテナ装置の指向性を示すグラフである。
【符号の説明】
【００４０】
１、５０、７０　アンテナ装置
２　基板
３　導体膜
４　第１のローディング部
５　第２のローディング部
６　インダクタ部
７　給電部
８　給電導体
１４、２４　集中定数素子
１５、２５　素体
１６、２６　導体パターン
４５　インピーダンス調整部
５１　ミアンダパターン
７２　延長部材
Ｐ　接続点

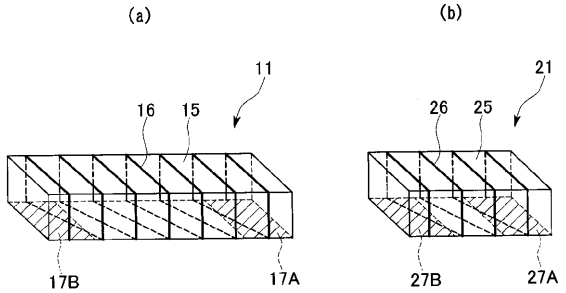
【図１】



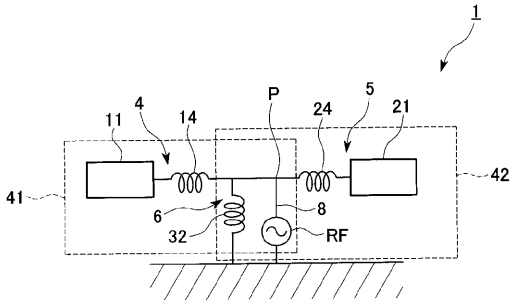
【図２】



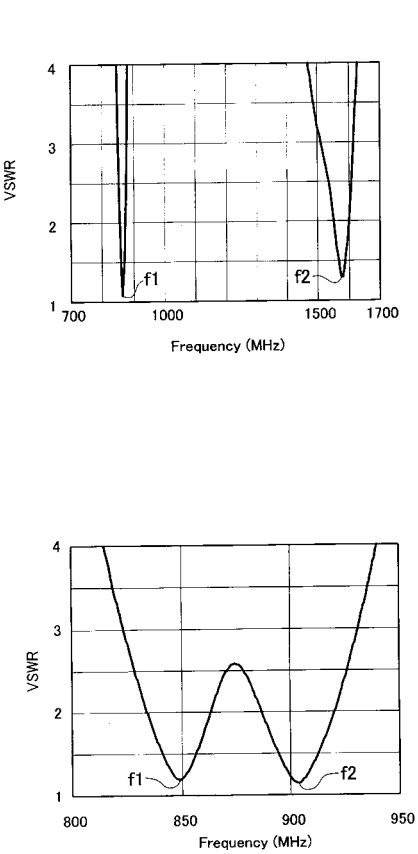
【図３】



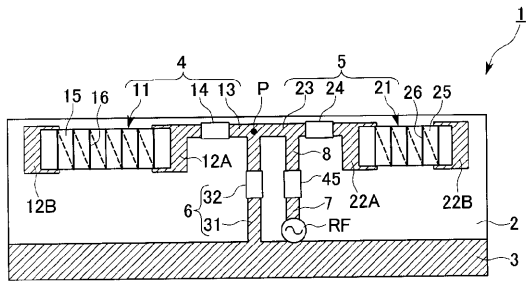
【図４】



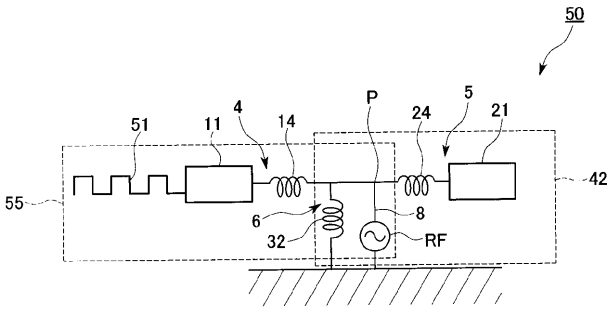
【図５】



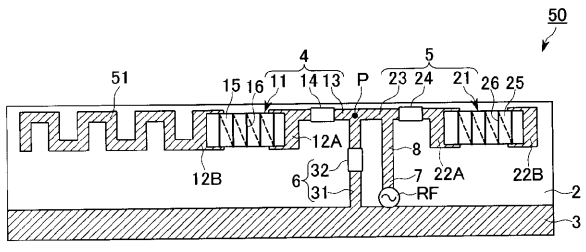
【図６】



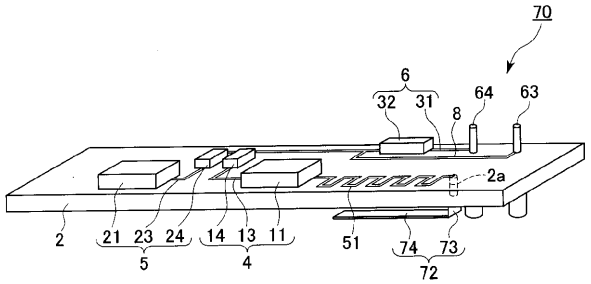
【図８】



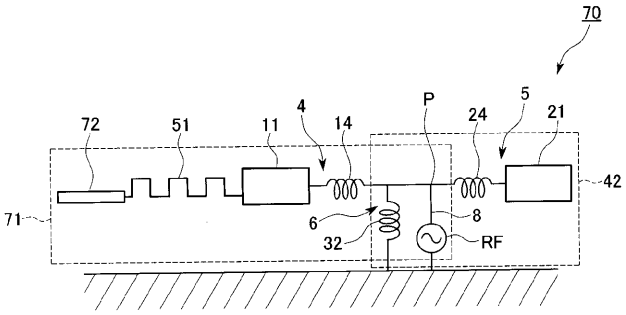
【図７】



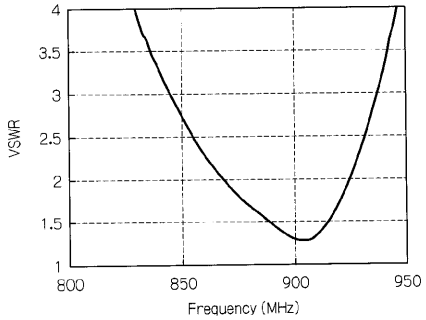
【図９】



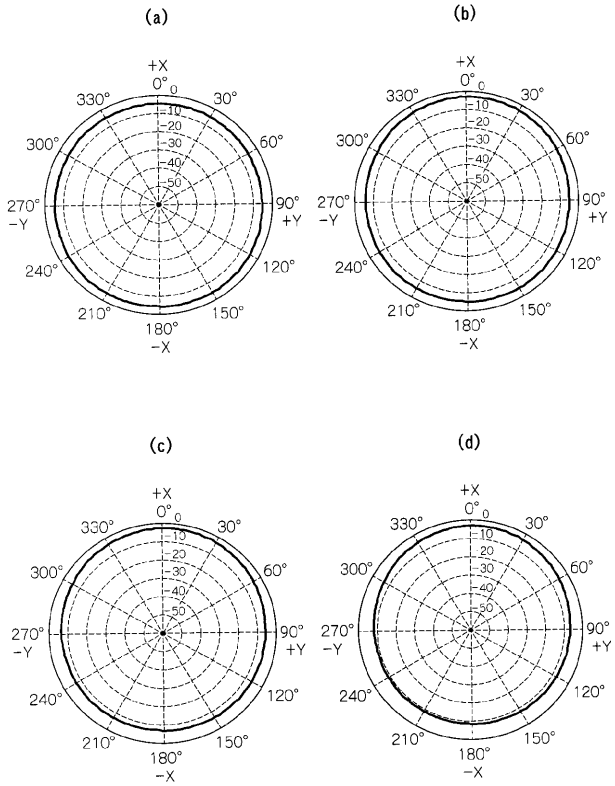
【図１０】


70
72
51
11
4
14
P
24
5
21
42
71
6
32
8
RF

【図１１】


VSWR
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
800
850
900
950
Frequency (MHz)

【図１２】


(a)
(b)
(c)
(d)
+X
0°
30°
60°
90°
+Y
120°
150°
180°
-X
210°
240°
270°
-Y
300°
330°
10
20
30
40
50

フロントページの続き

(72)発明者　豊後　明裕
埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬２２７０番地　三菱マテリアル株式会社セラミックス工場電子デバイス開発センター内
(72)発明者　行本　真介
埼玉県秩父郡横瀬町大字横瀬２２７０番地　三菱マテリアル株式会社セラミックス工場電子デバイス開発センター内

Ｆターム(参考) 5J021 AA02　AA11　AB02　HA10　JA03　JA07
5J046 AA03　AA04　AB06　PA04