(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2011 年 9 月 1 日(01.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/105381 A1

(51) 国際特許分類:
H01Q 1/38 (2006.01) *H01Q 21/28* (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053866

(22) 国際出願日: 2011 年 2 月 22 日(22.02.2011)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2010-039289 2010 年 2 月 24 日(24.02.2010) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 倉元　幹雄 (KURAMOTO, Mikio). 武部　裕幸 (TAKEBE, Hiroyuki). 末竹　弘泰 (SUETAKE, Hiroyasu). 近藤　俊範 (KONDO, Toshinori). 引野　望 (HIKINO, Nozomu).

(74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADEMARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号　大和南森町ビル Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

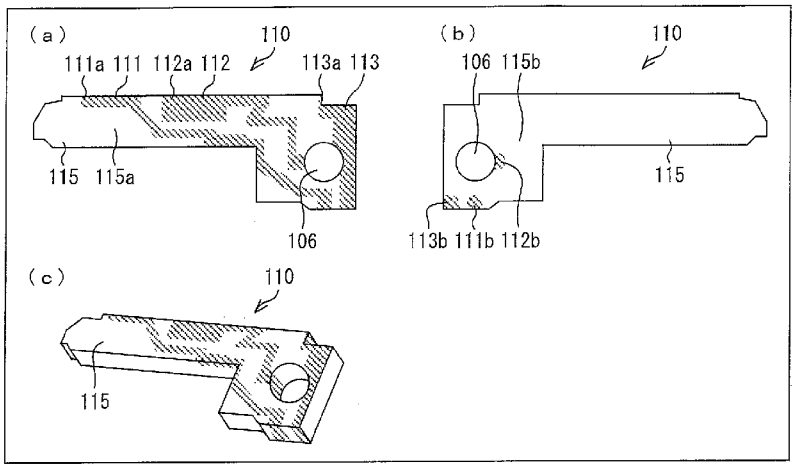
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) **Title**: ANTENNA ASSEMBLY AND PORTABLE WIRELESS TERMINAL

(54) 発明の名称 : アンテナアセンブリおよび携帯無線端末

[図1]



(57) **Abstract**: Disclosed is an antenna assembly (110) provided with an antenna base (115), and antenna elements (111 to 113) formed on a surface of the antenna base (115), wherein the antenna base (115) comprises a connection surface (115b) provided with connection ends (111b to 113b) which are ends of the antenna elements (111 to 113) on the sides connecting to a wireless circuit, and a through hole (106) penetrating from the connection surface (115b) to another surface (115a), wherein at least one antenna element, for example, an antenna element(112) is formed to pass through the through hole(106).

(57) 要約: アンテナアセンブリ（１１０）は、アンテナ土台（１１５）と、アンテナ土台（１１５）の表面に形成されたアンテナエレメント（１１１～１１３）とを備えており、アンテナ土台（１１５）は、アンテナエレメント（１１１～１１３）の、無線部回路につながる側の端部である接続用端部（１１１ｂ～１１３ｂ）が設けられた接続面（１１５ｂ）と、接続面（１１５ｂ）から他の面（１１５ａ）まで貫通する貫通孔（１０６）とを有しており、少なくとも１つのアンテナエレメント、例えば、アンテナエレメント（１１２）が、貫通孔（１０６）を通過するように形成されている。

WO 2011/105381 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： アンテナアセンブリおよび携帯無線端末

技術分野

[0001] 本発明は、複数のアンテナエレメントを備えるアンテナアセンブリおよび当該アンテナアセンブリを備えた携帯無線端末に関するものである。

背景技術

[0002] 複数のアンテナエレメントを有するアンテナを備える無線装置において、装置内の或る一部分に当該アンテナが配置される場合がある。例えば、クラムシェルタイプの携帯無線端末など、ヒンジ部で開閉可能に２つの筐体が接続されるような無線装置では、片方の筐体内のヒンジ部にアンテナが配置される場合が多い。また、１つの筐体しか持たないようなストレートタイプの無線装置のほとんどは、筐体の長手方向のどちらか一端にアンテナが配置される。また、２つの筐体を有し、１つの筐体が他の筐体に対してスライドするようなタイプの無線装置では、どちらかの筐体の長手方向のどちらか一端にアンテナが配置されることが多い。このとき、前記アンテナ内での各アンテナエレメントの配置は、当該アンテナの特性を考える上で非常に重要となる。特に、複数のアンテナエレメントを備える複雑なアンテナにおいて、各アンテナエレメントのより好ましい配置を提供することは非常に有用である。

[0003] また、近年では、携帯無線端末に使用されるアンテナの多くは携帯無線端末の筐体内部に内蔵されており、そのアンテナの構成も様々である。例えば、（ｉ）ＦＰＣにアンテナエレメントを作成し、当該ＦＰＣを筐体内部や固定用の樹脂に貼り付けるもの、（ｉｉ）アンテナエレメントを板金で作成し、樹脂などから構成されるアンテナ土台上に固定等（例えば、固定、支持、嵌合など）するもの、（ｉｉｉ）樹脂などで構成されるアンテナ土台の表面に金属メッキを施し、そのメッキ部分がアンテナエレメントとして動作するもの、などがある。

[0004] なお、上記のようにアンテナエレメントとは別にアンテナ土台がある場合、アンテナエレメントとアンテナ土台とをまとめてアンテナアセンブリと呼ぶことがある。

[0005] ここで、上記の（ｉｉｉ）「樹脂などで構成されるアンテナ土台の表面に金属メッキを施し、そのメッキ部分がアンテナエレメントとして動作するもの」に関して、図１４および図１５を参照して、例えば、非特許文献１のような従来技術におけるアンテナエレメントの配置を説明する。図１４の（ａ）は、従来技術に係る携帯無線端末９００のアンテナが配置された筐体９０１の内部を示す透視上面図である。図１４の（ｂ）は、携帯無線端末９００の透視側面図である。図１４の（ｃ）は、図１４の（ａ）からアンテナ土台９１５を除いた状態を示す図である。図１５は、携帯無線端末９００が備えるアンテナアセンブリ９２０を様々な方向から観察したときの図である。

[0006] 図１４の（ｂ）に示すように、携帯無線端末９００は、第１の筐体９０１および第２の筐体９０２を備え、連結部材９０３によって２つの筐体が開閉可能に接続されているクラムシェルタイプの携帯無線端末である。

[0007] 携帯無線端末９００は、セルラー通信のために、８００～９００ＭＨｚ帯で動作する第１のアンテナエレメント９１１と、１．７～２．１ＧＨｚ帯で動作する第３のアンテナエレメント９１３と、セルラー通信用無線部回路９２１とを備えている。携帯無線端末９００は、また、ＧＰＳの利用のために、１．５ＧＨｚ帯で動作する第２のアンテナエレメント９１２と、ＧＰＳ用無線部回路９２３とを備えている。セルラー通信用無線部回路９２１とＧＰＳ用無線部回路９２３とは、第１の筐体９０１に内蔵された回路基板９２０上に設けられている。回路基板９２０上には、また、カメラ９２２が設置されている。

[0008] 図１４に示すように、第１のアンテナエレメント９１１および第３のアンテナエレメント９１３は、回路基板９２０上に配置されたアンテナ土台９１５の表面に金属メッキされることで形成されており、筐体９０１の最も外側に配置されている。一方、第２のアンテナエレメント９１２は、回路基板９

２０上に形成されている。これにより、第２のアンテナエレメント９１２の特性は、回路基板９２０のグランドや他の金属物からの距離が近くなるため悪くなるが、第２のアンテナエレメント９１２が、第１のアンテナエレメント９１１および第３のアンテナエレメント９１３の特性に与える影響は小さくなる。このような配置にすることでＧＰＳ用のアンテナの特性を多少犠牲にして、セルラー通信用のアンテナの特性を良好となるようにアンテナの設計がなされている。

[0009] また、第１の筐体９０１には、第１の筐体９０１自体をビス止めするためのボス９０９ａ～ｄが４隅に設けられている。そのため、第１の筐体９０１の長辺方向の端部に配置されるアンテナ土台９１５には、ボス９０９ａを通すためのボス穴９０６が設けられている。

[0010] ここで、第１のアンテナエレメント９１１および第３のアンテナエレメント９１３は、大部分がアンテナ土台９１５の天面９１５ａ上に形成されており、アンテナ土台９１５の側面を通って、アンテナ土台９１５の接続面９１５ｂにつながり、回路基板９２０と接続している。これを、図１５を参照してさらに詳しく説明する。図１５の（ａ）に示すように、アンテナエレメント９１１および９１３は、主に、天面９１５ａ上に形成されている。そして、図１５の（ｂ）（ｃ）に示すように、アンテナエレメント９１１および９１３は、アンテナ土台９１５の側面を通過して、天面９１５ａから接続面９１５ｂにつながっている。このように、従来技術において、樹脂などで構成されるアンテナ土台の表面に金属メッキを施し、そのメッキ部分がアンテナエレメントとして動作するものでは、アンテナエレメントは、アンテナ土台９１５の側面を通って、天面９１５ａから接続面９１５ｂに引き回されている。

[0011] なお、一般的に、アンテナエレメントと回路基板との接続には、回路基板に実装されるバネが使用される。また、アンテナエレメントと回路基板との接続部は、一般的に、アンテナ特性を良好とするために回路基板の隅付近に配置される。

先行技術文献

非特許文献

[0012] 非特許文献1：https://fjallfoss.fcc.gov/oetcf/eas/reports/ViewExhibitReport.cfm?mode=Exhibits&RequestTimeout=500&calledFromFrame=N&application_id=690757&fcc_id='APYHR000071'（連歩通信委員会（ＦＣＣ）に登録されているAPYHR000071のアンテナ形状）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] このようにアンテナ土台の表面に金属メッキが施されるタイプのアンテナアセンブリには、例えば、非特許文献１のように、アンテナ土台の天面に形成されたアンテナエレメントをアンテナ土台の側面を通して接続面に引き回している。そのため、特にアンテナ土台に複数のアンテナエレメントを形成し、給電部を互いに近傍に配置する場合、アンテナエレメントの引き回し経路に大きな制限が生じる。

[0014] 本発明は前記課題に鑑みてなされたものであり、アンテナ土台の表面に金属メッキ等でアンテナエレメントが形成され、かつ複数のアンテナエレメントを備えたアンテナアセンブリにおいて、効率的なアンテナエレメントの引き回し経路を提供することを主たる目的とする。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明に係るアンテナアセンブリは、上記課題を解決するために、アンテナ土台と、該アンテナ土台の表面に形成された複数のアンテナエレメントとを備えており、該アンテナ土台は、該複数のアンテナエレメントの無線部回路につながる側の端部である接続用端部が設けられた接続面と、該接続面から他の面まで貫通する貫通孔とを有しており、少なくとも１つの該アンテナエレメントは、該貫通孔を通過するように形成されていることを特徴としている。

[0016] 上記の構成によれば、少なくとも１つのアンテナエレメントが前記貫通孔

を通過して接続面に引き回されるため、全てのアンテナエレメントを側面を通して接続面に引き回す場合に比べて、引き回し径路の自由度が向上する。これにより、例えば、各アンテナエレメントの距離を離すことができるため、アンテナ間の相互干渉を軽減することができる。また、１つのアンテナエレメントが他のアンテナエレメントと交差することを避けるために、回路基板の実装される、或いは筐体に配置される他の金属物に近接することによるアンテナ特性の劣化を避けることができる。また前記貫通孔は任意の箇所に設けることができるため、アンテナエレメントの配置の自由度が格段に向上し、アンテナエレメントを理想的に配置することができる。また貫通孔の内部はどこを通過しても良いため、回路基板上の接続部の位置も前記孔の近くであれば任意の箇所に配置することができる。

発明の効果

[0017] 本発明に係るアンテナアセンブリによれば、アンテナエレメントが貫通孔を通るため、複数のアンテナエレメントを備えたアンテナアセンブリにおいて、効率的なアンテナエレメントの引き回し経路を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施形態（第１実施形態）に係るアンテナアセンブリの概略構成を示す図であり、（ａ）は上面図を示し、（ｂ）は背面図を示し、（ｃ）は斜視図を示す。

[図2]本発明の一実施形態（第１実施形態）に係る携帯無線端末の、アンテナアセンブリが配置されていない状態を示す透視上面図である。

[図3]本発明の一実施形態（第１実施形態）に係る携帯無線端末の、アンテナアセンブリが配置された状態を示す透視上面図である。

[図4]アンテナエレメントの種々の構成を示す図であり、（ａ）は、ボス穴がない場合を示し、（ｂ）は、ボス穴があるが、ボス穴にはアンテナエレメントを通さない場合を示し、（ｃ）は、ボス穴があり、ボス穴にエレメントを通す場合を示す。

[図5]本発明の一実施形態（第２実施形態）に係るアンテナアセンブリの概略

構成を示す図であり、（ａ）は上面図を示し、（ｂ）は背面図を示す。

[図6]本発明の一実施形態（第３実施形態）に係るアンテナアセンブリの概略構成を示す図であり、（ａ）は上面図を示し、（ｂ）は背面図を示す。

[図7]本発明の一実施形態（第３実施形態）に係る携帯無線端末の概略構成を示す透視上面図である。

[図8]本発明の一実施形態（第４実施形態）に係るアンテナアセンブリの概略構成を示す図であり、（ａ）は上面図を示し、（ｂ）は背面図を示す。

[図9]本発明の一実施形態（第４実施形態）に係るアンテナの概略構成を示す図である。

[図10]（ａ）は、本発明の一実施形態（第５実施形態）に係るアンテナの概略構成を示す図であり、（ｂ）および（ｃ）は、回路基板上の配線を示す図である。

[図11]本発明の一実施形態（第４実施形態）に係る無線部回路の概略構成を示す図である。

[図12]並列共振回路の周波数特性を示すグラフである。

[図13]本発明の一実施形態（第４実施形態）に係る第１のアンテナエレメントおよび第３のアンテナエレメントの周波数特性を示すスミスチャートである。

[図14]従来技術としての携帯無線端末の概略構成を示す図であり、（ａ）は透視上面図を示し、（ｂ）は透視側面図を示し、（ｃ）は（ａ）からアンテナ土台を除いた状態を示す。

[図15]従来技術としての携帯無線端末が備えるアンテナアセンブリ９２０を様々な方向から観察したときの図である。

発明を実施するための形態

[0019] 本発明の実施形態について図面を参照して説明すれば以下のとおりである。なお、以下では、本発明に係るアンテナは、通話のための無線通信を基地局との間で行う携帯無線端末が備えるアンテナとして説明している。ただし、本発明に係るアンテナは、通話のための無線通信を基地局との間で行う携

帯無線端末が備えるアンテナに限らず、何らかの信号が重畳された搬送波を受信および／または送信するアンテナ一般に適用することができ、携帯無線端末以外の無線装置が備えるものであってもよい。

[0020] 〔第１実施形態〕

図１は、本発明の一実施形態（第１実施形態）に係るアンテナアセンブリ１１０の概略構成を示す図であり、（ａ）は、アンテナアセンブリ１１０の上面図であり、（ｂ）は、アンテナアセンブリ１１０の背面図であり、（ｃ）は、アンテナアセンブリ１１０の斜視図である。なお、本明細書において、「アンテナアセンブリ」とは、アンテナ土台と、当該アンテナ土台表面に、例えば、金属メッキ形成されたアンテナエレメントとからなる部材を指す。

[0021] 図１に示すように、アンテナアセンブリ１１０では、アンテナ土台１１５上に、第１のアンテナエレメント１１１、第２のアンテナエレメント１１２、および第３のアンテナエレメント１１３がそれぞれ形成されている。

[0022] 図２は、本実施形態に係る携帯無線端末１００からアンテナアセンブリ１１０を除いた状態の概略構成を示す透視上面図である。携帯無線端末１００は、筐体１０１を備えており、筐体１０１は、セルラー通信システムのための無線部回路１２１、無線部回路１２１と伝送線路によって接続されている接続用端子１５１～１５３、カメラ等の導電性部材が設けられた回路基板１２０を備えている。筐体１０１には、また、筐体１０１をビス止めするためのボス（ビス受け部材）１０９ａ～ｄが設けられている。

[0023] アンテナアセンブリ１１０は、回路基板１２０の紙面上部（ボス１０９ａ、ｂが設けられている側）に当たる上端部に配置される。図３は、アンテナアセンブリ１１０が回路基板１２０上に配置されている携帯無線端末１００の概略構成を示す透視上面図である。なお、特に図では示さないが、アンテナアセンブリ１１０は、筐体１０１の外側に配置される限り、どの場所に配置されていてもよく、上述したように上端部に配置される必要はない。例えば、アンテナアセンブリ１１０は、下端部に配置されていてもよい。その場

合であっても、ボスが、アンテナアセンブリ１１０が配置される箇所に存在すればよい。

[0024] なお、本明細書において、「無線部回路」とは、送信回路、受信回路、アンテナ切替え用のスイッチ、送信回路からアンテナへの流れと、アンテナから受信回路への流れとを分波する分波フィルタ、ＩＣ等の各部品の少なくとも何れかからなる回路を総称するものである。

[0025] アンテナ土台１１５は、例えば、誘電体、磁性体、セラミック等からなり、厚みを有している。一例として、長手方向の長さが４５ｍｍ、短手方向の長さが１５ｍｍ、厚さが４．５ｍｍのものが挙げられるが、適用する携帯無線端末の形状によって、これらの値は適宜変更される。アンテナ土台１１５は、回路基板１２０に接する面である接続面１１５ｂと、接続面１１５ｂと異なる面である天面１１５ａを有している。なお、典型的には、天面１１５ａは、接続面１１５ｂと反対側の面である。

[0026] 第１、第２および第３のアンテナエレメントは、例えば、アンテナ土台１１５の天面１１５ａ上に、金属等の導電体をメッキすることによって形成されていている。第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３をアンテナ土台１１５上に形成することにより、第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３を回路基板１２０から遠ざけ、より筐体１０１の外側に配置することができる。

[0027] 第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３は、それぞれ一部がアンテナ土台１１５の接続面１１５ｂに延在しており、接続面１１５ｂに、無線部回路１２１につながる側の端部である第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂをそれぞれ備えている。第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂは、対向する回路基板１２０上に設けられたバネ等の接続用端子１５１～１５３を介して、回路基板１２０上の伝送線路に接続され、無線部回路１２１につながっている。

[0028] 第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３はまた、アンテナ土台１１５の天面１１５ａ上に、第１、第２および第３の接続用端部１

１１ｂ～１１３ｂとは反対側の端部である第１、第２および第３の先端部１１１ａ～１１３ａをそれぞれ備えている。第１、第２および第３の先端部１１１ａ～１１３ａは、他の導電性部材に接続されず、開放端となっている。

[0029] アンテナ土台１１５には、また、ボス１０９ａを通すためのボス穴（貫通孔）１０６が設けられている。第２のアンテナエレメント１１２は、その第２の先端部１１２ａを含む大部分は天面１１５ａ上に設けられているが、ボス穴１０６を通って、接続面１１５ｂに伸び、第２の接続用端部１１２ｂを形成している。

[0030] 上述したように、第１、第２および第３の先端部１１１ａ～１１３ａはアンテナ土台１１５の天面１１５ａ上に形成されており、第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂは、接続面１１５ｂに形成されている。従来は、天面１１５ａから接続面１１５ｂへの接続は、アンテナ土台１１５の側面を通って行われていた。しかし、複数のアンテナエレメントをアンテナ土台１１５の側面を通した場合、アンテナエレメント同士の交差および近接によるアンテナ特性の劣化を避けるため、各接続用端部を互いに離れた位置に配置したり、または已むを得ず、互いのアンテナエレメント同士を近接して配置せざるを得ない場合があった。そのため、各接続用端部を互いに離れた位置に配置すると給電用線路の長さが長くなることによって損失が大きくなったり、また互いのアンテナエレメント同士が近接することによってアンテナエレメント同士の相互干渉が大きくなりアンテナの性能が劣化するという問題があった。特に、アンテナ土台１１５上に３つ以上のアンテナエレメントが形成される場合、この問題は顕著となった。

[0031] これに対し、本実施形態のように、第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３の少なくともいずれかが、ボス穴１０６を通って、天面１１５ａから接続面１１５ｂに接続していることにより、接続用端部同士を離すことなく、各アンテナの相互干渉を軽減するようにアンテナエレメントの引き回しが可能になり、全てのアンテナエレメントを形成することができる。なお、ここで接続用端部同士を近傍に配置しているのは、例えば同一

システムで３つのアンテナエレメントを使用する場合に、各アンテナの給電部を１箇所に集約することによって給電線路の線路長を短くしたり、各給電線路に付随する整合回路の実装面積を小さくするためである。

[0032] 以上のように、第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂを近接させることができるため、無線部回路１２１を近くに配置することにより、無線部回路１２１と各接続部とを結ぶ給電線路の長さを短くすることができ、これにより、給電線路における損失を低減できる。また、各接続部を１箇所に集積して配置することによって回路基板１２０上の実装面積が圧迫されることを避けることができる。

[0033] ここで、第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３の少なくともいずれかが通過する穴は、ボス穴１０６に限定されず、天面１１５ａと接続面１１５ｂとを貫通する貫通孔であればよいが、ボス穴１０６であることが好ましい。なぜなら、一般的に携帯電話においては、筐体１０１に設けられるボスは図２の１０９a～１０９ｄのように
ビスをとめるために筐体１０１の四隅付近に配置されている。またアンテナは筐体の一端に配置されるため、このボスがあるためにアンテナ土台の一部に穴をあける必要がある場合が多くなる。このようにボス穴１０６は元からアンテナ土台１１５にあることが多く、ボス穴１０６と、アンテナエレメントを通過させる穴とを共有させることにより、アンテナ土台１１５上に新たな貫通孔を設ける必要がない。これにより、新たな貫通孔が設けられることによる第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３の引き回しの自由度の低下を避けることができる。

[0034] なお、ボス穴１０６に挿入されるボス１０９ａには、金属製のビスが挿入されることになるが、ボス１０９ａの厚みにより、ボス穴１０６の壁面と、ビスとの間は十分に離れており、アンテナ特性が極端に劣化することはない。

[0035] また、前記貫通孔、ボス穴の形状は特に限定されず、円形であってもよく、多角形であってもよい。

[0036] 次に、第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３について、さらに詳細に説明する。

[0037] 本実施形態において、第１のアンテナエレメント１１１が動作する第１の周波数帯、第２のアンテナエレメント１１２が動作する第２の周波数帯、および第３のアンテナエレメント１１３が動作する第３の周波数帯は、この順に従って高い周波数となっている。本実施形態では、一例として、第１の周波数として、ＷＣＤＭＡ、ＡＭＰＳ、ＥＧＳＭ、ＣＤＭＡ２０００等のための８００～９００ＭＨｚ帯、第２の周波数帯として、ＷＣＤＭＡ　Ｂａｎｄ　ＸＩ、ＧＰＳ等のための１．５ＧＨｚ帯、第３の周波数帯として、ＷＣＤＭＡ、ＤＣＳ、ＰＣＳ、ＣＤＭＡ２０００等の１．７～２．１ＧＨｚ帯を用いた場合について説明するが、本発明はこれに限定されない。

[0038] また、一般に、アンテナエレメントの長さは、動作する周波数に反比例する。すなわち、低い周波数帯のアンテナエレメントの方が長くなる。したがって、第１のアンテナエレメント１１１、第２のアンテナエレメント１１２および第３のアンテナエレメント１１３は、この順に長さが短くなる。

[0039] ここで、図１の（ａ）に示すように、第１の接続用端部１１１ｂと第３の接続用端部１１３ｂは第２の先端部１１２ａよりも第２の接続用端部１１２ｂに近い位置に形成されており、第３の接続用端部１１３ｂは第１の接続用端部１１１ｂよりアンテナ土台１１５の隅に近い位置に形成されている。そして、第２のアンテナエレメント１１２が第１のアンテナエレメント１１１と第３のアンテナエレメント１１３とに挿まれるように形成されている。

[0040] 本明細書において、「第２のアンテナエレメント１１２が、アンテナ土台１１５上において、第１のアンテナエレメント１１１と第３のアンテナエレメント１１３とに挿まれるように形成されている」とは、アンテナ土台１１５の表面上において、第１のアンテナエレメント１１１と第３のアンテナエレメント１１３との間の空間に、第２のアンテナエレメント１１２の大部分、少なくとも半分以上が形成されていることを指す。また、別の観点からみれば、「第２のアンテナエレメント１１２が、アンテナ土台１１５上におい

て、第１のアンテナエレメント１１１と第３のアンテナエレメント１１３とに挿まれるように形成されている」とは、第１のアンテナエレメント１１１、第２のアンテナエレメント１１２、および第３のアンテナエレメント１１３は、或る方向に沿ってこの順に並んでいることを含み、好ましくは、上記導電性部材に近い方から、上記順番に配置されていることを含む。

[0041] また、「アンテナ土台１１５の隅に近い」とは、アンテナ土台１１５の中心からより離れた位置にあることを指す。

[0042] 第１の接続用端部１１１ｂと第３の接続用端部１１３ｂは第２の先端部１１２ａよりも第２の接続用端部１１２ｂに近い位置に形成されており、第３の接続用端部１１３ｂは第１の接続用端部１１１ｂよりアンテナ土台１１５の隅に近い位置に形成されており、第２のアンテナエレメント１１２が第１のアンテナエレメント１１１と第３のアンテナエレメント１１３と挿まれるように形成されているため、第１、第２および第３の先端部１１１ａ～１１３ａは、第１の先端部１１１ａ、第２の先端部１１２ａ、第３の先端部１１３ａの順に並んでいる。そして、本実施形態であれば、第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂは何れも、第１の先端部１１１ａより第３の先端部１１３ａに近い位置に形成されているため、第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂが配置されるエリアから、第１、第２および第３の先端部１１１ａ～１１３ａまでのそれぞれの距離を、該エリアから第１の先端部１１１ａまでの距離が最も長く、該エリアから第３の先端部１１３ａまでの距離が最も短くすることができる。

[0043] このように、第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３を上述したように形成することにより、首尾よく、第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂを近接させることができ、アンテナ特性を向上させることができる。

[0044] 続いて、第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３の配置について、別観点から説明する。図１の（ａ）に示すように、第１、第２および第３の先端部１１１ａ～１１３ａは何れも、アンテナアセンブリ１１

０の、筐体１０１の外縁に近い方の端部に形成されており、第２のアンテナエレメント１１２は、アンテナ土台１１５上において、第１のアンテナエレメント１１１と第３のアンテナエレメント１１３との間に挿まれるように形成されており、第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂは何れも、第１の先端部１１１ａよりも第３の先端部１１３ａに近い位置に形成されている。

[0045] すなわち、図３に示すように、第１、第２および第３の先端部１１１ａ～１１３ａがアンテナアセンブリ１１０の、筐体１０１の外縁に近い方の端部に配置されることにより、第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３の特性が良好となり、何れかのアンテナエレメントの特性が犠牲になることはない。言い換えれば、第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３のアンテナ寸法を、第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３の特性を確保するために増大させる必要性が小さくなり、昨今の携帯無線端末に対する小型化、薄型化などの要求に答えることができる。

[0046] また、別の観点からみれば、第１、第２および第３の先端部１１１ａ～１１３ａは、無線部回路１２１、カメラ１２２等の導電性部材がある側とは反対側から見たときに、他のアンテナエレメントによって覆われていないため、第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３のうち、何れかのアンテナエレメントの特性が犠牲になることはない。

[0047] さらに、第２のアンテナエレメント１１２が、アンテナ土台１１５上において、第１のアンテナエレメント１１１と第３のアンテナエレメント１１３とに挿まれるように形成されており、第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂは何れも、第１の先端部１１１ａよりも第３の先端部１１３ａに近い位置に形成されていることにより、第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂの位置を互いに離れないようにすることができる。

[0048] このように第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３が

形成されていることが好ましい理由を以下に説明する。

[0049] まず、上述したように、各アンテナエレメントの長さは、第１のアンテナエレメント１１１が最も長く、第２のアンテナエレメント１１２は第１のアンテナエレメント１１１よりは短く、第３のアンテナエレメント１１３は最も短い。そのため、第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂを近接して配置するためには、第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂが配置されるエリアから、第１、第２および第３の先端部１１１ａ～１１３ａまでのそれぞれの距離は、該エリアから第１の先端部１１１ａまでの距離が最も長く、該エリアから第３の先端部１１３ａまでの距離が最も短い必要がある。ここで、第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３が、上述したように形成されていない場合、このような条件を満たすことが困難である。

[0050] すなわち、本実施形態であれば、第２のアンテナエレメント１１２が第１のアンテナエレメント１１１と第３のアンテナエレメント１１３と挿まれるように形成されている。それゆえ、第１、第２および第３の先端部１１１ａ～１１３ａは、第１の先端部１１１ａ、第２の先端部１１２ａ、第３の先端部１１３ａの順に並んでいる。そして、本実施形態であれば、第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂは何れも、第１の先端部１１１ａより第３の先端部１１３ａに近い位置に形成されているため、第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂが配置されるエリアから、第１、第２および第３の先端部１１１ａ～１１３ａまでのそれぞれの距離を、該エリアから第１の先端部１１１ａまでの距離が最も長く、該エリアから第３の先端部１１３ａまでの距離が最も短くすることができる。

[0051] このように、第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３を上述したように形成することにより、首尾よく、第１、第２および第３の接続用端部１１１ｂ～１１３ｂを近接させることができ、アンテナ特性を向上させることができる。

[0052] 上述のように３つのアンテナエレメントが配置されているアンテナアセン

ブリにおいて、第２のアンテナエレメント１１２がボス穴１０６の内部を通さないで引き回す場合には、第１のアンテナエレメント１１１及び第３のアンテナエレメント１１３と交差しないようするために、アンテナ土台１１０の接続面にアンテナエレメントを多く引き回す必要がある。その場合、アンテナ土台１１０の接続面は回路基板１２０に近い箇所にあるので、回路基板１２０に実装される金属部品、筐体に配置されるスピーカ、ＦＰＣなどの導電体、それ自体が共振を持つような部品などと近接することが考えられ、それらの影響によって第２の周波数でのアンテナ特性の劣化が生じることがある。それに対して、本実施例では、第２のアンテナエレメント１１２を第２の接続用端部１１２ｂからボス穴１０６の内部を通して第２の先端部１１２ａまで引き回すことによって、上記のような部品との近接を避けることができ、アンテナ特性の劣化を防ぐことが可能である。また、各アンテナエレメントの配置の自由度があがるので、互いのアンテナエレメントの干渉や影響を防ぐように各アンテナエレメントを配置することが可能である。

[0053] また、実施例ではアンテナエレメントが３本の場合について記述しているが、アンテナエレメントの数が複数であれば本発明を好適に適用可能であり、アンテナエレメントの数は３本に限られない。

[0054] また、従来技術に係るアンテナアセンブリでは、アンテナの性能を高めるためにアンテナエレメント同士を離す必要があるため、アンテナを大きくすることが必要である。これに対し、本発明に係るアンテナアセンブリでは、限られたスペース内で、容易にアンテナエレメント同士を離すことができるため、アンテナを小型化することができるという効果を奏する。

[0055] 図４は、アンテナエレメントの種々の構成を示す図であり、（ａ）は、ボス穴がない場合を示し、（ｂ）は、ボス穴があるが、ボス穴にはアンテナエレメントを通さない場合を示し、（ｃ）は、ボス穴があり、ボス穴にエレメントを通す場合を示す。図４の（ａ）および（ｂ）が、従来技術の例を示し、（ｃ）が本発明の一例を示す。

[0056] 図４の（ｃ）のように、ボス穴にエレメントを通す場合、アンテナエレメ

ント同士が近接する箇所が少ない。一方、図４の（ｂ）のように、ボス穴にエレメントを通さない場合、特に図中Ａで示すエリアにおいて、アンテナエレメント同士が非常に近接する。この場合、例えアンテナエレメントを細く形成したとしても、アンテナの性能の劣化や、アンテナエレメント間における互いの総合干渉、アンテナ形成上の問題などが懸念される。図４の（ａ）のように、ボス穴がない場合、図４の（ｂ）に示す場合よりも、アンテナエレメント同士が近接する箇所は少ないが、図４の（ｃ）に示す場合よりは、近接する部分が大きい。また、図４の（ａ）に示す場合は、アンテナ部以外にボス穴を配置する必要が出てくるため、無線端末の筐体スペースが必要になり、無線端末の大型化につながる。以上のように、図４の（ｃ）に示すように、ボス穴にアンテナエレメントを通す場合が、最も各アンテナエレメント間の距離を確保することができる。

[0057] なお、本実施例はストレート端末に配置されるアンテナアセンブリの一例であるが、クラムシェル等の開閉可能なタイプやスライドタイプの携帯無線機などにも問題なく適用できる。また、ボス穴１０６を通るアンテナエレメントの数は、一つに限定されない。ボス穴１０６を通るアンテナエレメントの数が複数である場合について、以下の第２および第３実施形態において説明する。

[0058] 〔第２実施形態〕

本発明の他の実施形態（第２実施形態）について、図５を参照して説明する。なお、第１実施形態と同様の部材には、同じ部材番号を付して、その説明を省略する。図５は、本実施形態に係るアンテナアセンブリ２１０の概略構成を示す図であり、（ａ）は上面図を示し、（ｂ）は背面図を示す。図５に示すように、アンテナアセンブリ２１０では、ボス穴１０６を、第２のアンテナエレメント１１２だけでなく、第１のアンテナエレメント１１１も通過するようになっている。すなわち、第１のアンテナエレメント１１１および第２のアンテナエレメント１１２は、それぞれボス穴１０６の壁面の一部を通って天面１１５ａから接続面１１５ｂにつながっている。

[0059] 〔第３実施形態〕

本発明の他の実施形態（第３実施形態）について、図６および８を参照して説明する。なお、第１実施形態と同様の部材には、同じ部材番号を付して、その説明を省略する。図６は、本実施形態に係るアンテナアセンブリ３１０の概略構成を示す図であり、（ａ）は上面図を示し、（ｂ）は背面図を示す。図６に示すように、アンテナアセンブリ３１０では、ボス穴１０６を、全てのアンテナエレメント１１１～１１３が通過するようになっている。すなわち、第１のアンテナエレメント１１１、第２のアンテナエレメント１１２および第３のアンテナエレメント１１３は、それぞれボス穴１０６の壁面の一部を通って天面１１５ａから接続面１１５ｂにつながっており、アンテナ土台１１５の側面を通って天面１１５ａから接続面１１５ｂにつながっているアンテナエレメントはない。

[0060] そのため、アンテナ土台１１５の側面形状を自由なものとすることができる。例えば、図７に示すように、アンテナ土台１１５を延長し、一部をバイブ１２４の保持部（保持手段）１１５ｃとして用いることができる。なお、保持部１１５ｃが保持するものは、本実施形態に係る携帯無線端末３００の構成に応じて適宜選定することができ、バイブ１２４の他、スピーカ等であってもよい。

[0061] このように、本実施形態によれば、アンテナ土台１１５の形状に自由度があるため、他の部材の保持手段を兼用することができる。それゆえ、携帯無線端末３００の部品点数を低減することができ、コスト上有利である。

[0062] 〔第４実施形態〕

本発明の他の実施形態（第４実施形態）について、図８～１３を参照して説明する。なお、第１実施形態と同様の部材には、同じ部材番号を付して、その説明を省略する。図８は、本実施形態に係るアンテナアセンブリ４１０の概略構成を示す図であり、（ａ）は上面図を示し、（ｂ）は背面図を示す。図８に示すように、アンテナアセンブリ４１０では、第１の接続用端部１１１ｂが、第３の接続用端部１１３ｂに近い位置において第３のアンテナエ

レメント１１３と物理的に接続しており、第２のアンテナエレメント１１２が、ボス穴１０６を通って天面１１５ａから接続面１１５ｂへとつながっている。本実施形態の利点を説明するために、まず、第１の接続用端部１１１ｂと第３のアンテナエレメント１１３とが物理的に接続している構成について説明する。

[0063] 図９は、第１の接続用端部１１１ｂと第３の接続用端部１１３ｂとが物理的に接続している構成を示す。図９に示すように、アンテナ土台１１５上における第３の接続用端部１１３ｂに近い位置で第１の接続用端部１１１ｂと第３のアンテナエレメント１１３とが物理的に接続され、接続用端部１１４として、第１のアンテナエレメント１１１および第３のアンテナエレメント１１３に共有されている。第１配線１３０は、接続用端部１１４と、無線部回路１２１の第１回路負荷１２１ａとを接続している。第２配線１３１は、第２の接続用端部１１２ｂと、無線部回路１２１の第２回路負荷１２１ｂとを接続している。

[0064] 図１１は、無線部回路１２１の構成の一例を示す図である。図９に示すように、第１のアンテナエレメント１１１および第３のアンテナエレメントにつながっている第１の配線１３０からの信号は、スイッチ１４０によって、第１のアンテナエレメント１１１または第３のアンテナエレメントの使用時には、スイッチ１４２に接続され、不使用時には、第１の未使用時端子１４６に接続される。第２のアンテナエレメント１１２につながっている第２の配線１３１からの信号は、スイッチ１４１によって、第２のアンテナエレメント１１２の使用時には、スイッチ１４２に接続され、不使用時には、第２の未使用時端子１４７に接続される。第１の未使用時端子１４６および第２の未使用時端子１４７は、図１２で示すようなスイッチング素子固有のインピーダンスを有していても良いし、先に調整用の定数を装荷して設計者が任意のインピーダンスに調整出来るようにしていても良い。スイッチ１４２は、使用されるアンテナエレメントに応じて、第１の周波数帯の信号を処理する第１のＲＦ回路１４３、第２の周波数帯の信号を処理する第２のＲＦ回路

１４４、第３の周波数帯の信号を処理する第３のＲＦ回路１４５に接続する。このような構成によって、無線部回路１２１は、第１の回路負荷１２１ａおよび第２の回路負荷１２１ｂを有している。

[0065] 以上のように、無線部回路１２１から第１、第２および第３のアンテナエレメント１１１～１１３に給電する経路の一部を統合することにより、省スペース化、低コスト化を実現することができる。なぜなら、給電経路が多いと、その分だけ整合回路とアンテナエレメントの接続用端部と回路基板１２０上の配線を繋ぐ接続用端子が多く必要になるため、部品点数が増加し、回路基板１２０上の導電性部材を実装し得る面積を圧迫するからである。

[0066] ここで、第１のアンテナエレメント１１１および第３のアンテナエレメント１１３の給電経路を統合するのは、この組み合わせが最も好ましいからである。なぜなら、第１のアンテナエレメント１１１の動作する第１の周波数帯と、第３のアンテナエレメント１１３の動作する第３の周波数帯との差は、何れかと第２のアンテナエレメント１１２の動作する第２の周波数帯との差よりも大きい。さらに、本実施形態では、第２の周波数帯は、第１の周波数帯の約２倍波となるので、第１のアンテナエレメント１１１および第２のアンテナエレメント１１２が反共振し、また、第２の周波数帯は、第３の周波数帯の低域側（１．７ＧＨｚ付近）と近接しているため相互干渉が大きく、良好なアンテナ特性が得られない。これに対し、第３の周波数帯は、第１の周波数帯の約３倍波となり、且つ両周波数帯は近接することが無いため相互干渉が小さく、良好なアンテナ特性を得ることが出来る。したがって、第１のアンテナエレメント１１１および第３のアンテナエレメント１１３の給電経路を好適に統合することができる。また、本実施例では、第２のアンテナエレメント１１２がボス穴１０６を通っているため、各接続用端部付近でアンテナエレメント１１１とアンテナエレメント１１２と、または、アンテナエレメント１１２とアンテナエレメント１１３とを離して配置することが可能になっている。そのため、アンテナエレメント１１１およびアンテナエレメント１１３がアンテナエレメント１１２に与える影響ならびにアンテナ

エレメント１１２がアンテナエレメント１１１およびアンテナエレメント１１３に与える影響を、さらに小さくすることができる。

[0067] さらに、第１のアンテナエレメント１１１および第３のアンテナエレメント１１３の給電経路を統合することにより、以下のように、第１のアンテナエレメント１１１および第３のアンテナエレメント１１３が、第２のアンテナエレメント１１２に及ぼす影響を最小化することができる。

[0068] 図９に示すように、第１のアンテナエレメント１１１および第３のアンテナエレメント１１３を整合するために、第１のアンテナエレメント１１１および第３のアンテナエレメント１１３と、第１の回路負荷１２１ａとの間に第１の整合部１３３が装荷されており、第２のアンテナエレメント１１２を整合するために、第２のアンテナエレメント１１２と第２の回路負荷１２１ｂとの間に第２の整合部１３４が装荷されているとき、第１の整合部１３３としては、第１の配線１３０に対して並列に装荷され、グランドに接続された並列共振回路を用いることが好ましい。

[0069] 図１２に示すように、並列共振回路の透過特性は、共振周波数ｆ０より低い周波数で誘導性、高い周波数で容量性として動作する。ここで、共振周波数ｆ０を第３の周波数帯に含まれるように調整すれば、第１の整合部１３３は、第１の周波数帯に対してはほぼ誘導性素子（並列Ｌ整合）として動作するため、λ／４モノポールアンテナとして動作する第１のアンテナエレメント１１１の長さを、λ／４よりもやや短くすることが可能となり、アンテナ２１０の小型化を可能とする。また、第３のアンテナエレメント１１３の共振と並列共振回路の共振とによって、第３のアンテナエレメント１１３を広帯域化することができる。この点もまた、アンテナ２１０の小型化に資する。

[0070] ここで、図９における第１の整合部１３３を含む第１のアンテナエレメント１１１および第３のアンテナエレメント１１３への入力端をポート１とし、第２の整合部１３４を含む第２のアンテナエレメント１１２への入力端をポート２としたときの、ポート１から第１のアンテナエレメント１１１およ

び第３のアンテナエレメント１１３側を見込んだアンテナ入力インピーダンスの動き方について説明する。並列共振回路のｆ０より低い周波数ではこの回路は誘導性素子として動作し、スミスチャート上ではインピーダンスが反時計回りに回転する。そして、周波数がｆ０に近くなるにしたがって、反時計回りの回転量が減り、ｆ０では回転しない。一方、ｆ０より高い周波数ではこの回路は容量性素子として動作し、スミスチャート上ではインピーダンスが時計回りに回転し、周波数が高くなるにしたがって時計回りの回転量が増加する。そのため、ポート１におけるアンテナ入力インピーダンスの周波数特性は、典型的には、図１３のスミスチャートに示されるようなものとなる。

[0071] 図１３に示すように、第２の周波数帯において、ポート１から見たインピーダンスがほぼ開放に近くなっている。ここで、アンテナ間の相互結合量は、ポート１からポート２への透過振幅（｜Ｓ２１｜と表す。ポート２からポート１への透過振幅｜Ｓ１２｜と等価）で表されるが、第２の周波数帯におけるポート１から見たインピーダンスが開放であれば、｜Ｓ２１｜が小さくなる。すなわち、アンテナ間相互結合が緩和され、第１のアンテナエレメント１１１および第３のアンテナエレメント１１３が、第２のアンテナエレメントに及ぼす影響を最小化することができる。

[0072] 本実施形態に係るアンテナでは、さらに、第１のアンテナエレメント１１１および第３のアンテナエレメント１１３ならびに第１の配線１３０の少なくとも何れかが、第１のアンテナエレメント１１１と第３のアンテナエレメント１１３の入力側から見込んだ、第２の周波数帯における入力インピーダンスを増加させるための周波数制御部（周波数制御手段）を備えていてもよい。各アンテナエレメントの長さおよびアンテナ整合の定数は、アンテナアセンブリ２１０近傍の導電性部材（金属部品、グランド等）あるいは、折り畳み型やスライド型の携帯無線端末などで、開き／閉じ等の複数の形状を取り得る変形筐体による地導体形状の変化等の影響を受けるため、必ずしも理想的な長さになるわけではない。また、これらの影響は、周波数特性を有す

る場合があり、図７に示すスミスチャートにおいて、インピーダンスが均等に回転しないため、再調整が必要になる。周波数制御部としては、インダクタ、コンデンサ等の回路素子、または誘導性または容量性のインピーダンスを有するスタブパターン等を用いることができる。

[0073] 以上に説明したように、第１の接続用端部１１１ｂと第３の接続用端部１１３ｂとを物理的に接続させることには、いくつかの利点がある。

[0074] 上記のようにアンテナエレメントが配置されるアンテナアセンブリにおいては、図８を見れば明らかなように、アンテナ土台１１５の天面１１５ａ上において、第１の接続用端部１１１ｂと第３の接続用端部１１３ｂとを物理的に接続させた場合、第２のアンテナエレメント１１２を接続面１１５ｂに引き回すことは、困難である。しかし、本実施形態のように、第２のアンテナエレメント１１２をボス穴１０６を通すことにより、第１の接続用端部１１１ｂと第３の接続用端部１１３ｂとを物理的に接続させた場合であっても、容易に第２のアンテナエレメント１１２を接続面１１５ｂに延在させることができる。

[0075] なお、本実施形態において、第１のアンテナエレメント１１１および第３のアンテナエレメント１１３が統合されたものが、第２のアンテナエレメント１１２に加えて、ボス穴１０６を通過してもよい。

[0076] 〔第５実施形態〕

本発明の他の実施形態（第５実施形態）について、図１および図１０を参照して説明する。なお、第１または第４実施形態と同様の部材には、同じ部材番号を付して、その説明を省略する。本実施形態は、図１０の（ａ）に示すように、第４実施形態（図９）とほぼ同様の構成を有するが、アンテナアセンブリが図１に示すような構成からなるとともに、第１の配線１３０が途中で２つに分岐して、それぞれ第１の接続用端部１１１ｂと第３の接続用端部１１３ｂに接続されている点が異なっている。

[0077] なお、本実施形態では、図１および図１０の（ａ）に示すように、各アンテナエレメントの先端部は、第１の先端部１１１a、第２の先端部１１２a、

第３の先端部１１３ａの順に配置され、各アンテナエレメントの接続用端部は、第２の接続用端部１１２ｂ、第１の接続用端部１１１ｂ、第３の接続用端部１１３ｂの順に配置されている。ここで、各アンテナエレメントの接続用端部が、先端部と同様に、第１の接続用端部１１２ｂ、第２の接続用端部１１１ｂ、第３の接続用端部１１３ｂの順に配置されていた場合、図１０の（ｂ）に示すように、回路基板１２０上において、第２の配線１３１について、第１の配線１３０を迂回するように引き回す必要がある（図中Ａ）。そのため、線路長が長くなり、損失が大きくなる。これに対し、本実施形態では、図１０の（ｃ）に示すように、第２の配線１３１について、第１の配線１３０を迂回するように引き回す必要がないため、配線の長さを短くすることができる。これにより、線路長が長くなることによって生じる損失を少なくすることができる。なお、図１０の（ｂ）および（ｃ）では、第１の配線１３０の分岐点をＢで示す。

[0078] なお、第１～第５実施形態では、アンテナ土台の表面にパターンを形成することにより、アンテナエレメントを構成しているが、本発明はこれに限定されず、板金などによりアンテナエレメントを構成する形態についても、本発明の範疇である。

[0079] 以上、本発明を実施形態に基づいて具体的に説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲において種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

[0080] 〔まとめ〕

すなわち、本発明に係るアンテナアセンブリは、上記課題を解決するために、アンテナ土台と、該アンテナ土台の表面に形成された複数のアンテナエレメントとを備えており、該アンテナ土台は、該複数のアンテナエレメントの無線部回路につながる側の端部である接続用端部が設けられた接続面と、該接続面から他の面まで貫通する貫通孔とを有しており、少なくとも１つの

該アンテナエレメントは、該貫通孔を通過するように形成されていることを特徴としている。

[0081] 上記の構成によれば、少なくとも１つのアンテナエレメントが前記貫通孔を通過して接続面に引き回されるため、全てのアンテナエレメントを側面を通して接続面に引き回す場合に比べて、引き回し径路の自由度が向上する。これにより、例えば、各アンテナエレメントの距離を離すことができるため、アンテナ間の相互干渉を軽減することができる。また、１つのアンテナエレメントが他のアンテナエレメントと交差することを避けるために、回路基板の実装される、或いは筐体に配置される他の金属物に近接することによるアンテナ特性の劣化を避けることができる。また前記貫通孔は任意の箇所に設けることができるため、アンテナエレメントの配置の自由度が格段に向上し、アンテナエレメントを理想的に配置することができる。また貫通孔の内部はどこを通過しても良いため、回路基板上の接続部の位置も前記孔の近くであれば任意の箇所に配置することができる。

[0082] 本発明に係るアンテナアセンブリは、上記アンテナ土台の表面に、３つ以上の上記アンテナエレメントを備えているものであってもよい。

[0083] 本発明に係るアンテナアセンブリによれば、３つ以上のアンテナエレメントを備えている場合であっても、少なくとも１つのアンテナエレメントが前記貫通孔を通過して接続面に引き回されるため、各アンテナエレメント間の距離を離し、アンテナ間の相互干渉を好適に軽減することができる。

[0084] 上記アンテナアセンブリでは、上記３つ以上のアンテナエレメントのうち、自分以外の２つのアンテナエレメントに挿まれるように形成されている任意のアンテナエレメントが、上記貫通孔を通過するように形成されていることが好ましい。

[0085] 上記の構成によれば、自分以外の２つのアンテナエレメントに挿まれるように形成されている任意のアンテナエレメント、すなわち、両端以外の任意のアンテナエレメントが、上記貫通孔を通過するように形成されている。両端のアンテナエレメントは、アンテナ土台の容易に側面を通過するように形

成することができるが、両端以外のアンテナエレメントは、取り回しの自由度が低く、各アンテナエレメント間の距離を離すことが難しい場合がある。ここで、上記の構成によれば、両端以外の任意のアンテナエレメントを、上記貫通孔を通過するように形成することによって、取り回しの自由度を高め、各アンテナエレメント間の距離を首尾よく離すことができる。

[0086] 上記アンテナアセンブリでは、上記３つ以上のアンテナエレメントは、第１の周波数帯で動作する第１のアンテナエレメントと、第１の周波数帯よりも高い第２の周波数帯で動作する第２のアンテナエレメントと、第２の周波数帯よりも高い第３の周波数帯で動作する第３のアンテナエレメントとを含んでなり、第１、第２および第３のアンテナエレメントはそれぞれ、第１、第２および第３の接続用端部と、第１、第２および第３の接続用端部とは反対側の端部である第１、第２および第３の先端部とを備えているものであってもよい。

[0087] 上記アンテナアセンブリでは、第１の接続用端部から第２および第３の接続用端部を見込む角度、または、第３の接続用端部から第１および第２の接続用端部を見込む角度が、鈍角であることが好ましい。

[0088] 第１の接続用端部から第２および第３の接続用端部を見込む角度が鈍角であれば、各接続用端部は、第２の接続用端部、第１の接続用端部、第３の接続用端部という順序で並ぶことになる。また、第３の接続用端部から第１および第２の接続用端部を見込む角度が鈍角であれば、各接続用端部は、第１の接続用端部、第３の接続用端部、第２の接続用端部という順序で並ぶことになる。

[0089] ここで、第１のアンテナエレメントと第３のアンテナエレメントとは動作周波数帯が離れているため、各々の接続用端部に接続する回路基板上の配線をまとめることもできる。しかし、例えば、各接続用端部が、第１の接続用端部、第２の接続用端部、第３の接続用端部の順に並んでいる場合、第１の接続用端部に接続される配線と第３の接続用端部に接続される配線とをまとめると、これらの配線を迂回するように、第２の接続用端部に接続される配

線を設ける必要がある。それゆえ、給電線路が長大化して損失が大きくなる。これに対し、上記の構成によれば、第１の接続用端部に接続される配線と第３の接続用端部に接続される配線とをまとめたとしても、各接続用端部が上記のように並んでいるため、これらの配線を迂回するように第２の接続用端部に接続される配線を設ける必要がない。それゆえ、給電線路の長大化および損失の増大を首尾よく避けることができる。

[0090] 上記アンテナアセンブリでは、第２のアンテナエレメントは、第１のアンテナエレメントと第３のアンテナエレメントとに挿まれるように形成されており、第１の接続用端部と第３の接続用端部は第２の先端部よりも第２の接続用端部に近い位置に形成されており、第３の接続用端部は第１の接続用端部より前記アンテナ土台の隅に近い位置に形成されており、第２のアンテナエレメントは、前記貫通孔を通過するように形成されていることが好ましい。

[0091] 上記の構成によれば、前記アンテナアセンブリは、第１、第２および第３のアンテナエレメントを備えている。そして、第１、第２および第３のアンテナエレメントはそれぞれ、第１、第２および第３の接続用端部と、第１、第２および第３の先端部とを備えており、第１の接続用端部と第３の接続用端部は第２の先端部よりも第２の接続用端部に近い位置に形成されており、第３の接続用端部は第１の接続用端部よりアンテナ土台の隅に近い位置に形成されており、第２のアンテナエレメントは、第１のアンテナエレメントと第３のアンテナエレメントとに挿まれるように形成されていることにより、アンテナ特性に優れたアンテナアセンブリを提供することができる。このとき、第２のアンテナエレメントは、第１および第３のアンテナエレメントに挿まれているため、アンテナ土台の側面を通して接続面に引き回すことが困難である。ここで、上記の構成によれば、第２のアンテナエレメントが、前記貫通孔を通って接続面に引き回されるため、首尾よく、第２のアンテナエレメントの引き回しを行うことができる。

[0092] なお、上記の構成によって、なぜ、アンテナ特性に優れたアンテナアセン

ブリを提供することができるかについて詳しく説明する。一般的にアンテナエレメントを配置するとき、全てのアンテナエレメントの特性を良好にするためには、各アンテナエレメントの先端部を、当該アンテナエレメントが内蔵される無線装置の外側に配置する、つまりアンテナエレメントが無線装置内にある金属物から離れるように配置することが好ましい。上記の構成によれば、各アンテナエレメントはアンテナエレメントが短いものから順にアンテナ土台の外側に近く配置されることから各アンテナエレメントの先端部はアンテナ土台のいずれかの端部に形成する、つまり各アンテナエレメントの先端部を、前記無線装置の外側に配置することができる。したがって、上記の構成によれば、全てのアンテナエレメントの特性が良好なアンテナを容易に実現することができる。

[0093] さらに、全てのアンテナエレメントの接続用端部が互いに離れないように配置するためには、第１の接続用端部と第３の接続用端部を第２の先端部より第２の接続用端部に近い位置に配置し、さらに第３の接続用端部は第１の接続用端部よりアンテナ土台のひとつの隅の近くに配置する必要がある。

[0094] ここで、上記の構成によれば、第１のアンテナエレメントと第３のアンテナエレメントとに挿まれるように、第２のアンテナエレメントが配置されている。それゆえ、第１の先端部、第２の先端部、および第３の先端部は、この順に並んでいる。よって、上記の構成によれば、各アンテナエレメントの無線部回路への接続部が互いに離れていないアンテナを実現することができる。

[0095] このように、上記の構成によれば、（Ａ）全てのアンテナエレメントの特性が良好であり、（Ｂ）各アンテナエレメントの無線部回路への接続部が互いに離れていないアンテナアセンブリを実現することができる。したがって、各アンテナエレメントを同一のシステムのために用いる場合であっても良好な特性を得ることができるアンテナアセンブリを提供することができる。なお、本発明に係るアンテナは、全てのアンテナエレメントを複数のシステムを利用するために用いる場合にも、好適に適用することができるだろう。

[0096] 上記アンテナアセンブリでは、第１の接続用端部が、第３の先端部より第３の接続用端部に近い位置において第３のアンテナエレメントと物理的に接続していてもよい。

[0097] 上記の構成によれば、第１の接続用端部が、第３の先端部より第３の接続用端部に近い位置において第３のアンテナエレメントと物理的に接続していることにより、無線部回路から第１のアンテナエレメントまでの給電系統と、無線部回路から第３のアンテナエレメントまでの給電系統とを統合することができる。給電系統が多いと、それぞれにアンテナ整合回路、および回路基板とアンテナエレメントの接点バネ等が必要になり、アンテナ用部品の占有面積が増大するため、他の導電性部材を実装する回路基板上の有効面積が減少するが、上記の構成によれば、アンテナ用部品以外の導電性部材を実装する回路基板上の有効面積の減少を抑制することができる。また、第１のアンテナエレメントと、第３のアンテナエレメントとは、最も周波数帯が離れているため、それぞれの給電系統を統合したときの相互干渉を抑制することができる。

[0098] このとき、第２のアンテナエレメントは、第１および第３のアンテナエレメントに挿まれ、さらに、第１の接続用端部と第３の接続用端部とが物理的に接続しているため、アンテナ土台の側面を通して接続面に引き回すことが非常に困難である。ここで、上記の構成によれば、第２のアンテナエレメントが、前記貫通孔を通って接続面に引き回されるため、首尾よく、第２のアンテナエレメントの引き回しを行うことができる。

[0099] 特に、第１の接続用端部から第２および第３の接続用端部を見込む角度、または、第３の接続用端部から第１および第２の接続用端部を見込む角度が、鈍角である場合には、上述したように、第２の接続用端部に接続される回路基板上の配線を好適に引き回すことができるため、よりアンテナの性能を改善することができる。

[0100] 本発明に係るアンテナアセンブリでは、前記貫通孔は、ビス受け部材を通すための孔であることが好ましい。

[0101] 上記の構成によれば、前記貫通孔をビス受け部材を通すための孔と兼用させることによって、アンテナ土台に余計な孔が形成されることを避けることができる。また、孔の内部であればどこを通っても良いため、アンテナエレメントの引き回し径路、及び、回路基板上の端部の配置の自由度をさらに向上させることができる。その結果、良好なアンテナ特性を得ることができる。

[0102] 本発明に係るアンテナアセンブリでは、前記複数のアンテナエレメントのすべてが、前記貫通孔を通過するように形成されており、前記アンテナ土台は、前記アンテナエレメントが形成されていない部分において、他の物体を保持する保持手段を備えているものであってもよい。

[0103] 上記の構成によれば、全てのアンテナエレメントが前記貫通孔を通って接続面に引き回されるため、側面を通るアンテナエレメントが無くなる。それゆえ、アンテナ土台の側面形状の自由度が向上し、他の物体を保持する保持手段を兼ねることができる。そのため、当該アンテナアセンブリを備える装置全体の部品点数を削減することができる。

[0104] 本発明に係るアンテナアセンブリでは、前記複数のアンテナエレメントが、同一システムで用いられるものであってもよい。

[0105] 本発明に係るアンテナアセンブリは、上述したように、アンテナエレメントの配置の自由度が向上しているため、前記３つの接続用端部を近接して設けることができる。それゆえ、前記３つ以上のアンテナエレメントを、同一システムで用いる場合に好適に適用することができる。

[0106] 本発明に係る携帯無線端末は、本発明に係るアンテナアセンブリを備えていることを特徴としている。

[0107] 上記の構成によれば、アンテナ特性が向上した携帯無線端末を提供することができる。

産業上の利用可能性

[0108] 本発明は、無線通信一般に用いられるアンテナ、特に、携帯無線端末のためのアンテナおよび当該アンテナを備えた無線装置の製造分野において好適

に利用することができる。

符号の説明

[0109]

１００	携帯無線端末
３００	携帯無線端末
９００	携帯無線端末
１０１	筐体
１０９ａ	ボス（ビス受け部材）
１０９ｂ	ボス（ビス受け部材）
１０９ｃ	ボス（ビス受け部材）
１０９ｄ	ボス（ビス受け部材）
１１０	アンテナアセンブリ
２１０	アンテナアセンブリ
３１０	アンテナアセンブリ
４１０	アンテナアセンブリ
１０６	ボス穴（貫通孔）
１１１	第１のアンテナエレメント
１１２	第２のアンテナエレメント
１１３	第３のアンテナエレメント
１１１ａ	第１の先端部
１１２ａ	第２の先端部
１１３ａ	第３の先端部
１１１ｂ	第１の接続用端部
１１２ｂ	第２の接続用端部
１１３ｂ	第３の接続用端部
１１４	接続用端部
１１５	アンテナ土台
１１５ａ	天面
１１５ｂ	接続面

１１５ｃ　保持部（保持手段）
１２０　回路基板
１２１　無線部回路
１２１ａ　第１の回路負荷
１２１ｂ　第２の回路負荷
１２２　カメラ
１２４　バイブ（他の部材）
１３０　第１の配線
１３１　第２の配線
１３３　第１の整合部
１３４　第２の整合部
１４６　第１の未使用時端子
１４７　第２の未使用時端子
９００　携帯無線端末
９０１　第１の筐体
９０２　第２の筐体
９０３　連結部材
９１１　第１のアンテナエレメント
９１２　第２のアンテナエレメント
９１３　第３のアンテナエレメント
９１５　アンテナ土台
９２０　回路基板
９２１　セルラー通信用無線部回路
９２２　カメラ
９２３　ＧＰＳ用無線部回路

請求の範囲

[請求項1] アンテナ土台と、

該アンテナ土台の表面に形成された複数のアンテナエレメントとを備えており、

該アンテナ土台は、該複数のアンテナエレメントの無線部回路につながる側の端部である接続用端部が設けられた接続面と、該接続面から他の面まで貫通する貫通孔とを有しており、

少なくとも１つの該アンテナエレメントは、該貫通孔を通過するように形成されていることを特徴とするアンテナアセンブリ。

[請求項2] 上記アンテナ土台の表面に、３つ以上の上記アンテナエレメントを備えていることを特徴とする請求項１に記載のアンテナアセンブリ。

[請求項3] 上記３つ以上のアンテナエレメントのうち、２つのアンテナエレメントに挟まれるように形成されている任意のアンテナエレメントが、上記貫通孔を通過するように形成されていることを特徴とする請求項２に記載のアンテナアセンブリ。

[請求項4] 上記３つ以上のアンテナエレメントは、第１の周波数帯で動作する第１のアンテナエレメントと、第１の周波数帯よりも高い第２の周波数帯で動作する第２のアンテナエレメントと、第２の周波数帯よりも高い第３の周波数帯で動作する第３のアンテナエレメントとを含んでなり、

第１、第２および第３のアンテナエレメントはそれぞれ、第１、第２および第３の接続用端部と、第１、第２および第３の接続用端部とは反対側の端部である第１、第２および第３の先端部とを備えていることを特徴とする請求項３に記載のアンテナアセンブリ。

[請求項5] 第１の接続用端部から第２および第３の接続用端部を見込む角度、または、第３の接続用端部から第１および第２の接続用端部を見込む角度が、鈍角であることを特徴とする請求項４に記載のアンテナアセンブリ。

[請求項6] 第２のアンテナエレメントは、第１のアンテナエレメントと第３のアンテナエレメントとに挿まれるように形成されており、

第１の接続用端部と第３の接続用端部は第２の先端部よりも第２の接続用端部に近い位置に形成されており、

第３の接続用端部は第１の接続用端部より前記アンテナ土台の隅に近い位置に形成されており、

第２のアンテナエレメントは、前記貫通孔を通過するように形成されていることを特徴とする請求項４または５に記載のアンテナアセンブリ。

[請求項7] 第１の接続用端部が、第３の先端部より第３の接続用端部に近い位置において第３のアンテナエレメントと物理的に接続していることを特徴とする請求項５または６に記載のアンテナアセンブリ。

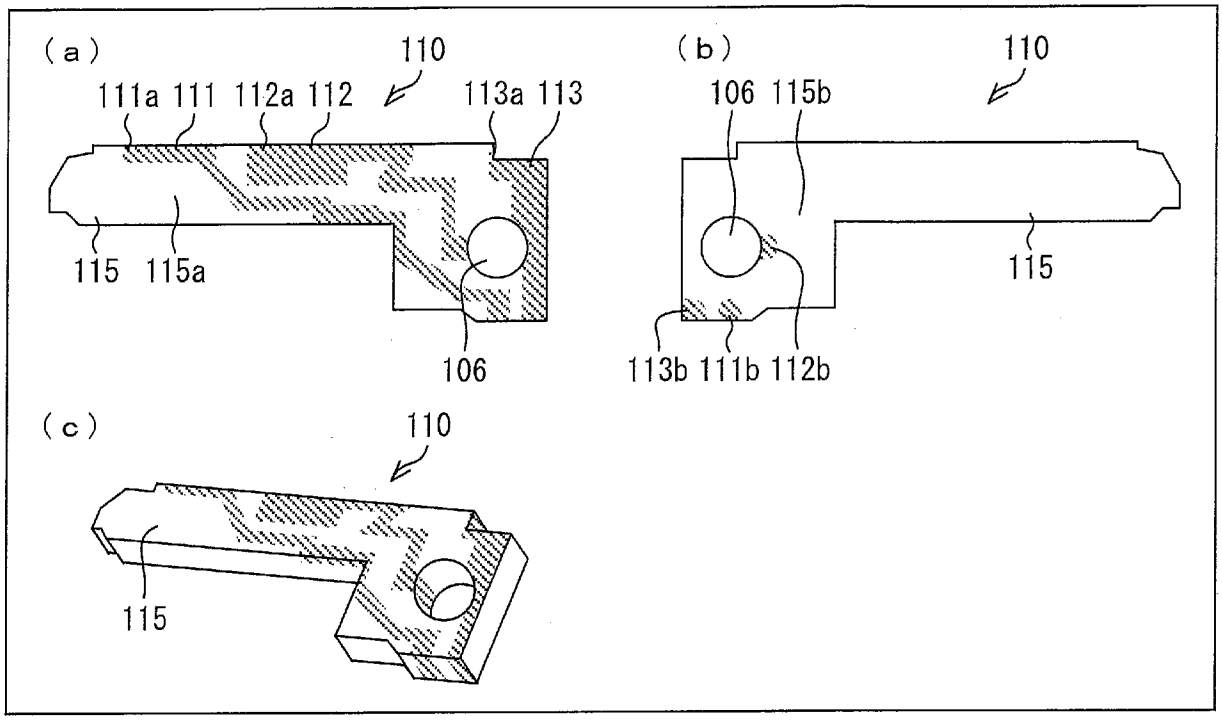
[請求項8] 前記貫通孔は、ビス受け部材を通すための孔であることを特徴とする請求項１～７の何れか１項に記載のアンテナアセンブリ。

[請求項9] 前記複数のアンテナエレメントのすべてが、前記貫通孔を通過するように形成されており、前記アンテナ土台は、前記アンテナエレメントが形成されていない部分において、他の物体を保持する保持手段を備えていることを特徴とする請求項１～８の何れか一項に記載のアンテナアセンブリ。

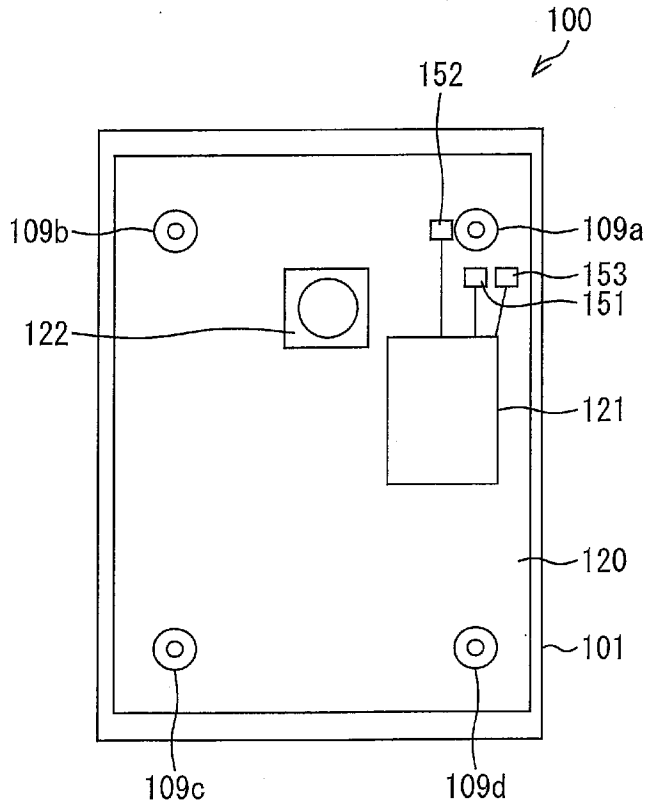
[請求項10] 前記複数のアンテナエレメントが、同一システムで用いられることを特徴とする請求項１～９の何れか一項に記載のアンテナアセンブリ。

[請求項11] 請求項１～１０の何れか一項に記載のアンテナアセンブリを備えていることを特徴とする携帯無線端末。

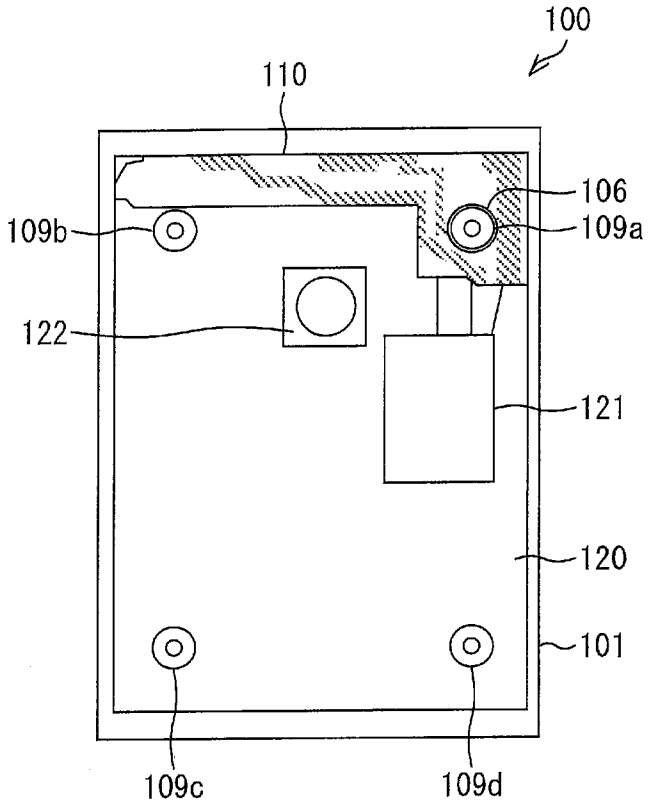
[図1]


(a)
110
111a 111 112a 112
113a 113
115 115a
106
(b)
110
106 115b
115
113b 111b 112b
(c)
110
115

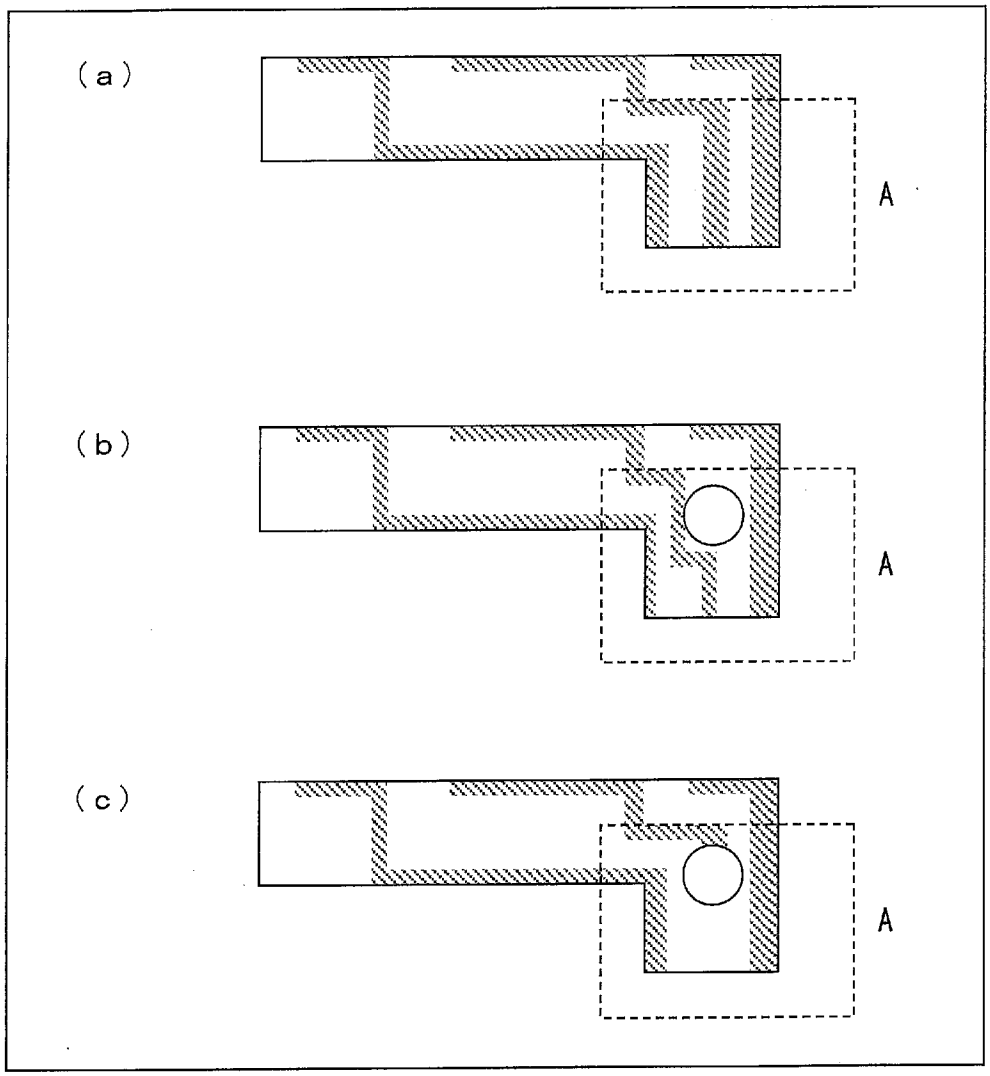
[図2]


100
152
109b
109a
153
151
122
121
120
101
109c
109d

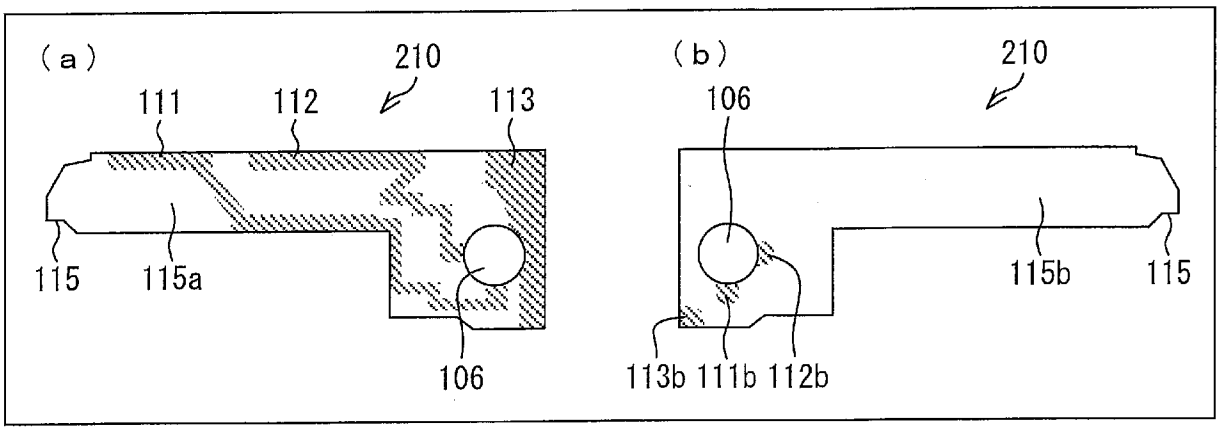
[図3]



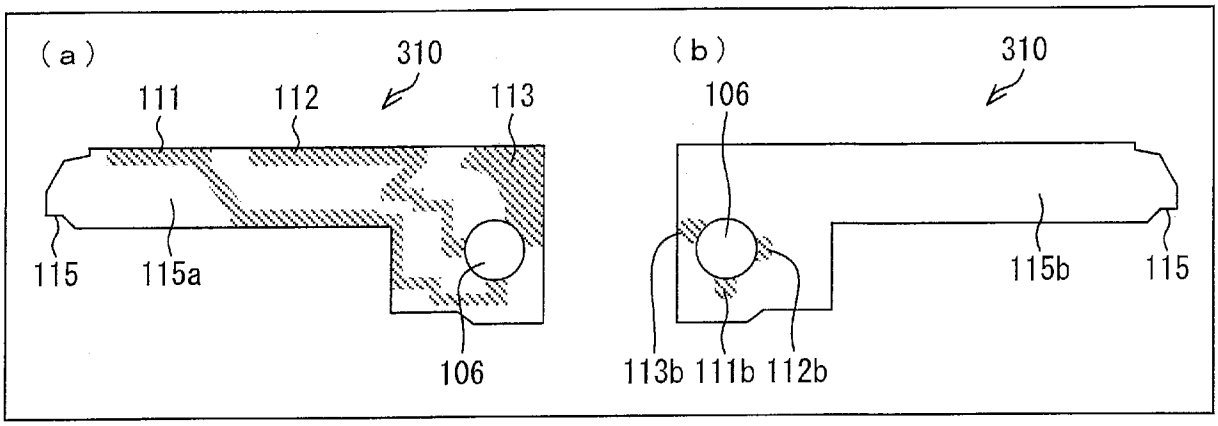
[図4]


(a)
A
(b)
A
(c)
A

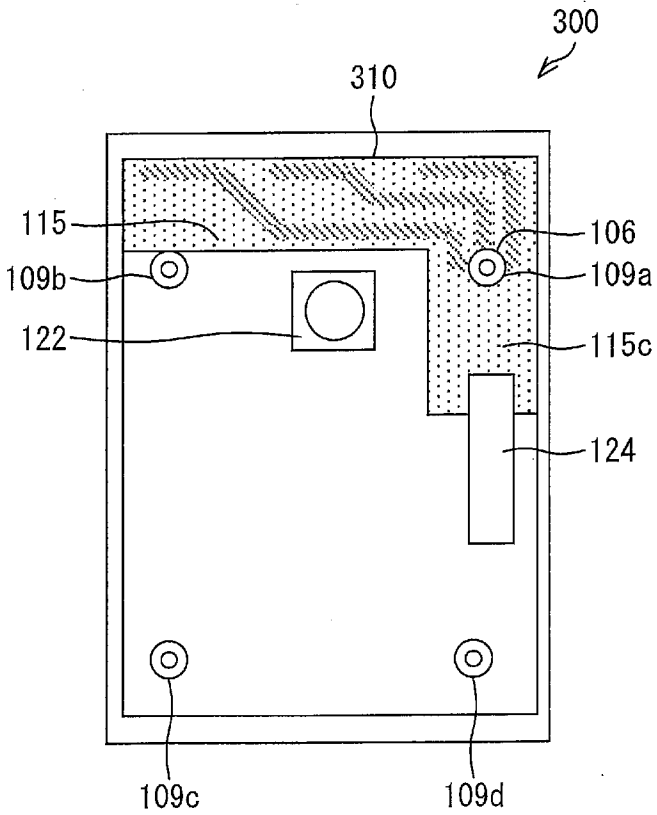
[図5]


(a)
210
111
112
113
115
115a
106
(b)
210
106
115b
115
113b
111b
112b

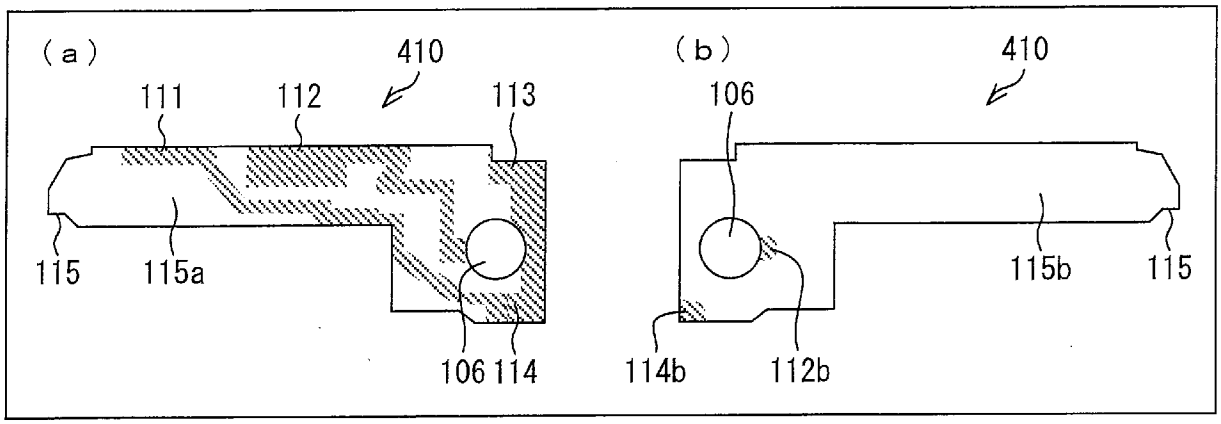
[図6]


(a)
310
111
112
113
115
115a
106
(b)
310
106
115b
115
113b
111b
112b

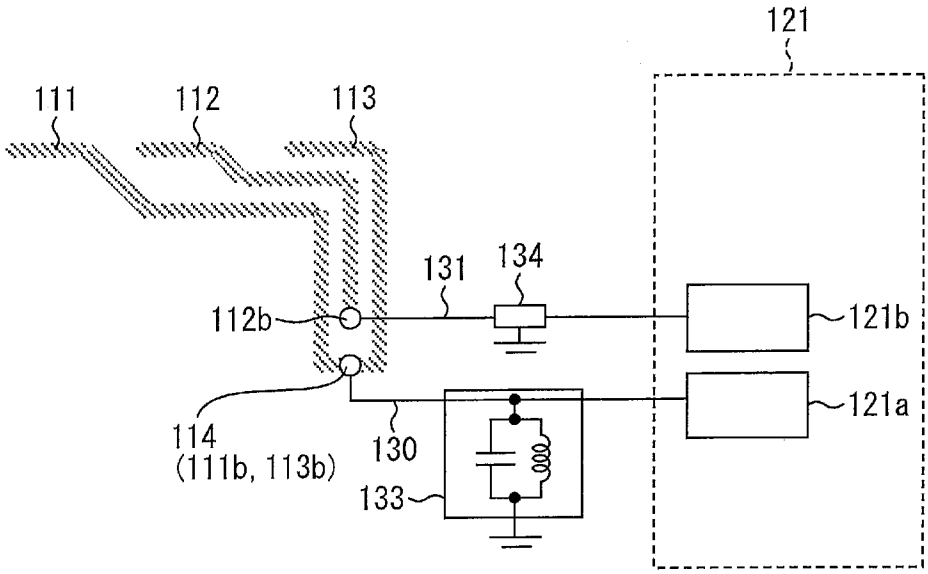
[図7]


300
310
115
106
109b
109a
122
115c
124
109c
109d

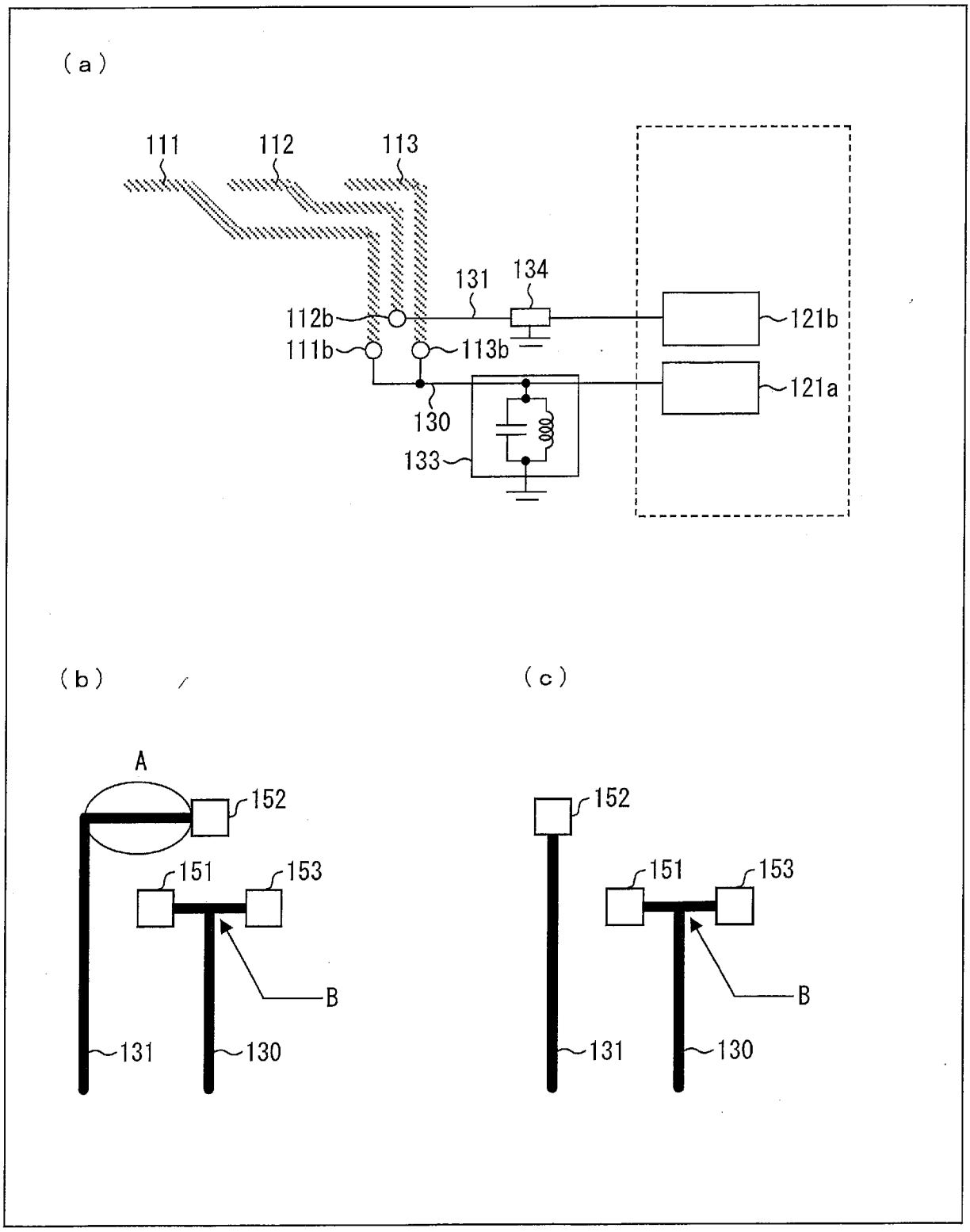
[図8]


(a)
410
111
112
113
115
115a
106
114
(b)
410
106
115b
115
114b
112b

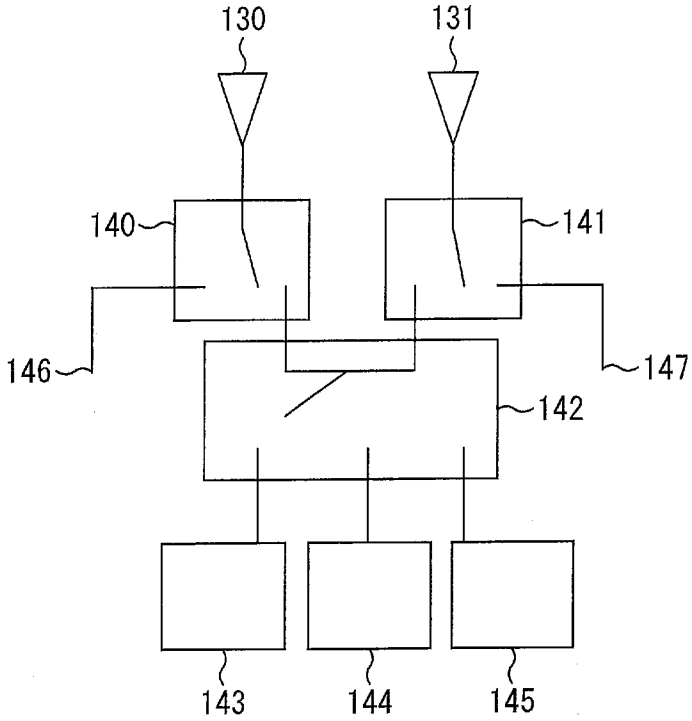
[図9]



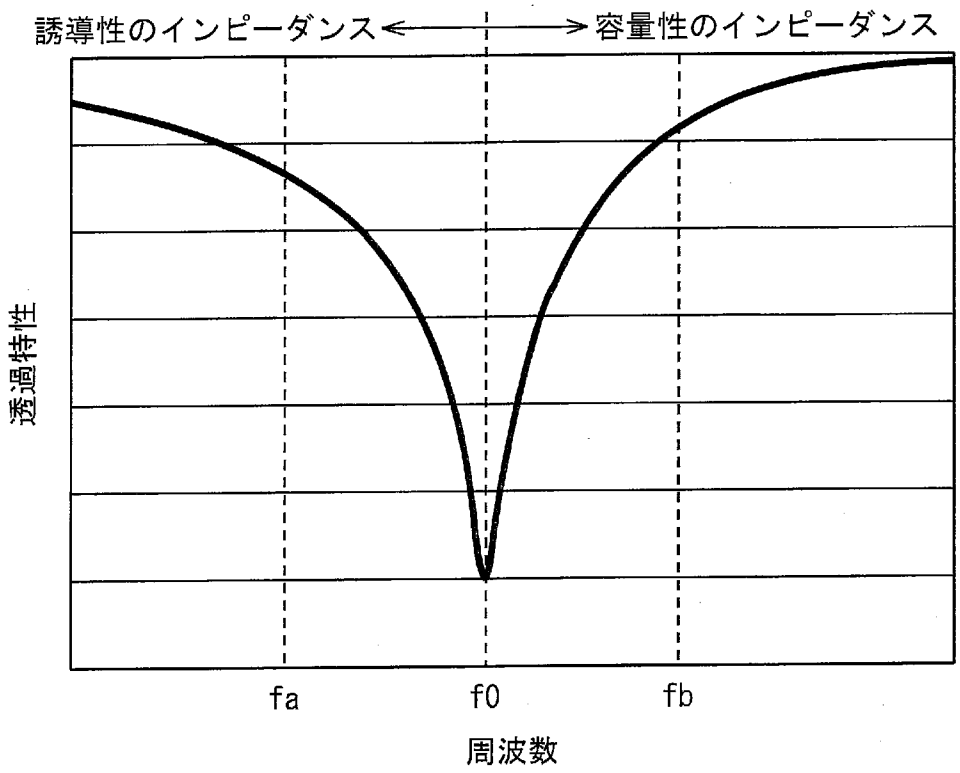
[図10]


(a)
111
112
113
131
134
112b
111b
113b
121b
121a
130
133
(b)
A
152
151
153
B
131
130
(c)
152
151
153
B
131
130

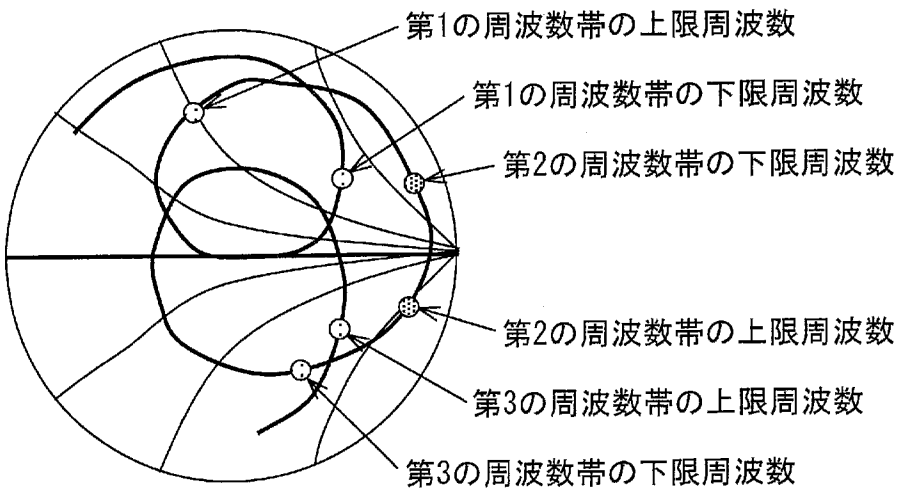
[図11]


130
131
140
141
146
147
142
143
144
145

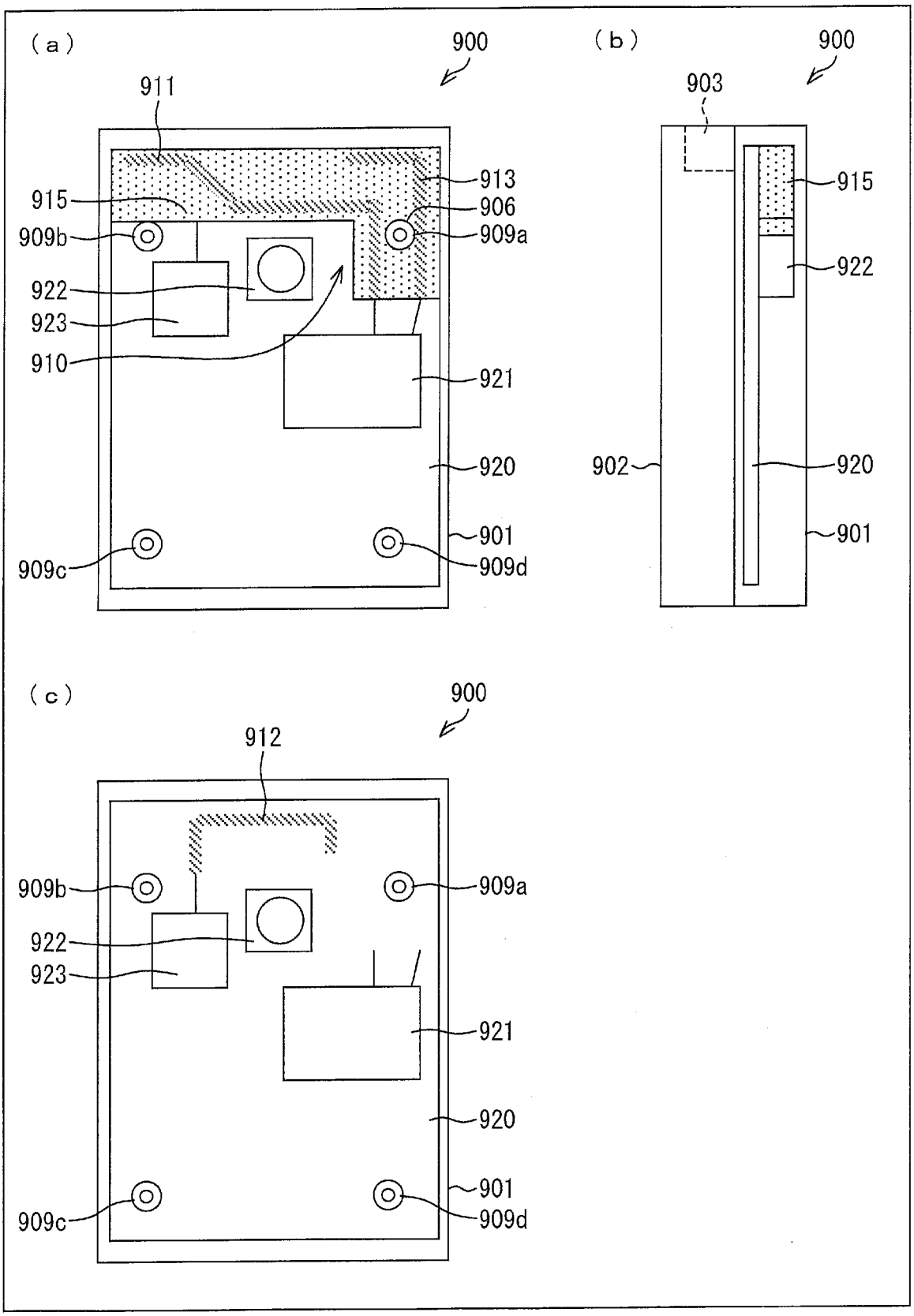
[図12]


誘導性のインピーダンス
容量性のインピーダンス
透過特性
fa
f0
fb
周波数

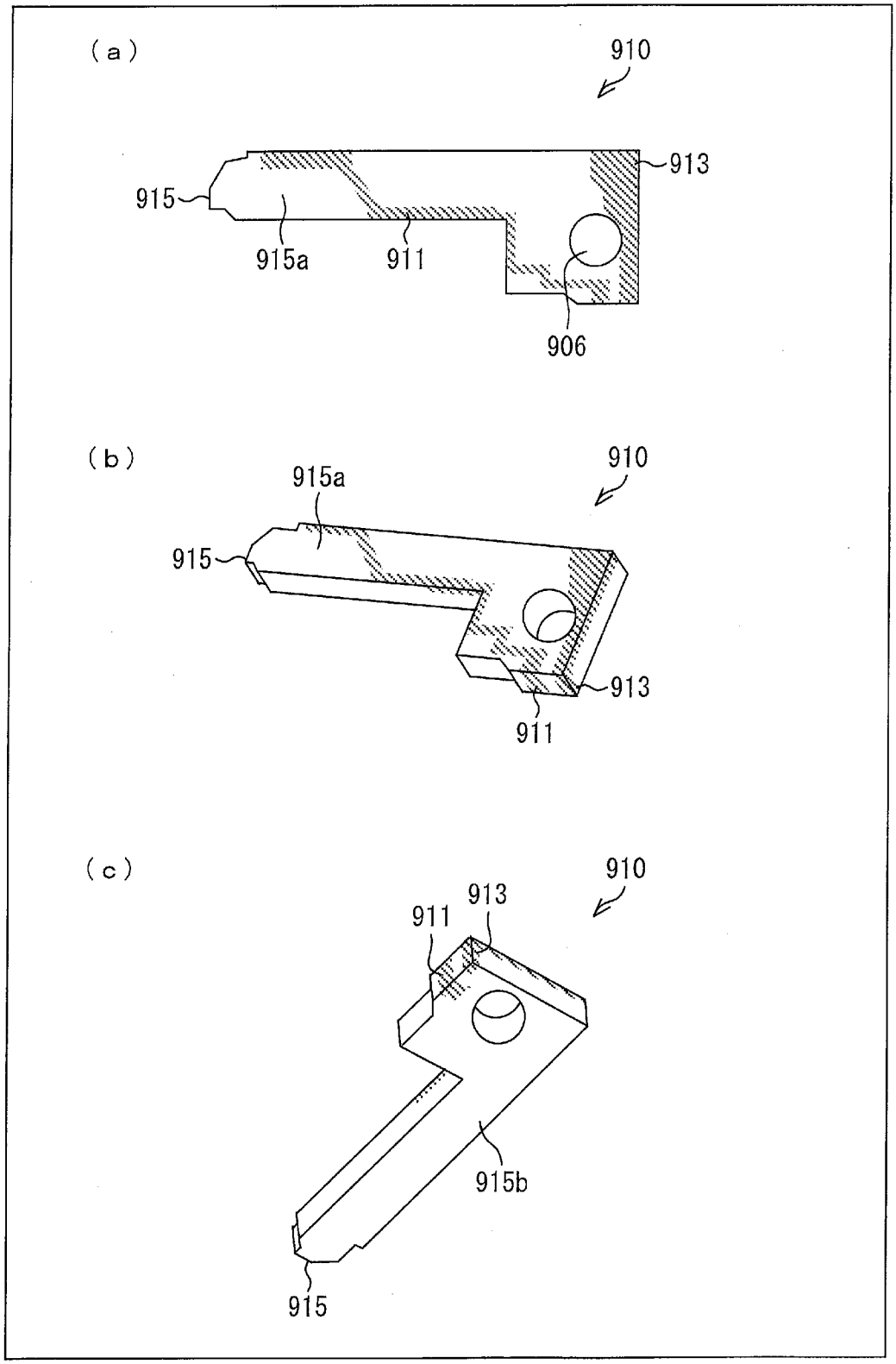
[図13]


第1の周波数帯の上限周波数
第1の周波数帯の下限周波数
第2の周波数帯の下限周波数
第2の周波数帯の上限周波数
第3の周波数帯の上限周波数
第3の周波数帯の下限周波数

[図14]


(a)
900
911
915
913
906
909b
909a
922
923
910
921
920
909c
901
909d
(b)
900
903
915
922
902
920
901
(c)
900
912
909b
909a
922
923
921
920
909c
901
909d

[図15]


(a)
910
913
915
915a
911
906
(b)
910
915a
915
913
911
(c)
910
911
913
915b
915

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/053866

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01Q1/38(2006.01)i, *H01Q1/24*(2006.01)i, *H01Q21/28*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01Q1/38, H01Q1/24, H01Q21/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-205991 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 04 September 2008 (04.09.2008), paragraphs [0048], [0049]; fig. 8 (Family: none)	1-4,6,10,11 8
Y	JP 2009-027019 A (Toshiba Corp.), 05 February 2009 (05.02.2009), paragraphs [0008] to [0019]; fig. 1 to 9 (Family: none)	8
A	JP 2006-067259 A (Kyocera Corp.), 09 March 2006 (09.03.2006), entire text; all drawings & US 2006/0049990 A1	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 May, 2011 (24.05.11)	31 May, 2011 (31.05.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/053866

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-298313 A (Murata Mfg. Co., Ltd.), 26 October 2001 (26.10.2001), entire text; all drawings & US 2002/0030626 A1 & EP 1146590 A2	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５３８６６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01Q1/38(2006.01)i, H01Q1/24(2006.01)i, H01Q21/28(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01Q1/38, H01Q1/24, H01Q21/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2008-205991 A (株式会社村田製作所) 2008.09.04, 段落【0048】, 【0049】, 図８（ファミリーなし）	1-4,6,10,11 8
Y	JP 2009-027019 A (株式会社東芝) 2009.02.05, 段落【0008】-【0019】, 図 1-9（ファミリーなし）	8
A	JP 2006-067259 A (京セラ株式会社) 2006.03.09, 全文, 全図 & US 2006/0049990 A1	1-11

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２４．０５．２０１１	国際調査報告の発送日 ３１．０５．２０１１
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｔ　４０５９ 安井　雅史 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2001-298313 A (株式会社村田製作所) 2001.10.26, 全文, 全図 & US 2002/0030626 A1 & EP 1146590 A2	1-11