(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4297840号
(P4297840)
(45)発行日　平成21年7月15日(2009.7.15)　(24)登録日　平成21年4月24日(2009.4.24)

(51)Int.Cl.　F I
H01Q 7/00 (2006.01)　H01Q 7/00
H01Q 19/10 (2006.01)　H01Q 19/10

請求項の数 5　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2004-186812(P2004-186812)
(22)出願日　平成16年6月24日(2004.6.24)
(65)公開番号　特開2006-13798(P2006-13798A)
(43)公開日　平成18年1月12日(2006.1.12)
審査請求日　平成19年5月10日(2007.5.10)

(73)特許権者　000166247
古野電気株式会社
兵庫県西宮市芦原町９番５２号
(74)代理人　100084548
弁理士　小森　久夫
(72)発明者　岩崎　辰彦
兵庫県西宮市芦原町９番５２号
古野電気株式会社内

審査官　佐藤　当秀

最終頁に続く

(54)【発明の名称】円偏波ループアンテナ

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
１周の長さが送受信信号の略１波長である導体からなるループ部と、該ループ部に対して信号の入出力を行う給電部とを備えた円偏波ループアンテナにおいて、
前記給電部は、一方端が前記ループ部に接続するとともに他方端が給電点に接続し、前記ループ部との接続点から該ループ部に沿って前記波長の略１／４の長さで伸びる結合部を備えたことを特徴とする円偏波ループアンテナ。
【請求項２】
前記結合部は前記ループ部の内周側に配置されている請求項１に記載の円偏波ループアンテナ。
【請求項３】
前記結合部は前記ループ部の反射板側に配置されている請求項１に記載の円偏波ループアンテナ。
【請求項４】
前記結合部は前記ループ部の外周側に配置されている請求項１に記載の円偏波ループアンテナ。
【請求項５】
前記給電部は、前記結合部に供給される信号または前記結合部から出力される信号に対するインピーダンスマッチングを行うマッチング部を備えた請求項１～請求項４のいずれかに記載の円偏波ループアンテナ。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、円偏波を発生するアンテナ、特に送受信信号の１波長分の長さのループ導体から円偏波を発生する円偏波ループアンテナに関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、円偏波を発生するアンテナとして、ループ状の導体を備えるループアンテナや、カール状の導体を備えるカールアンテナが各種考案されている。
【０００３】
ループアンテナとしては、放射する円偏波の略１波長分の長さのループ状導体の一部を所定間隔で切断したＣ型ループ素子と、該Ｃ型ループ素子に一端が接続され、他端が給電点とされる直線状のＩ字形導体と、Ｃ型ループ素子に平行に配置されたグランドプレーンと、給電点に接続され該給電点に電力を伝搬する給電導体とを備えたものが開示されている（例えば、特許文献１参照。）。
【０００４】
また、カールアンテナとしては、放射する円偏波の略１波長分の長さで、巻数が約１～約１．５巻の範囲内である線状導体を形の異なる半円同士の結合により形成する螺旋形状のカール部と、このカール部の巻始端に一方端が接続し、他方端に電力供給用導体が接続した軸部とを備えたものが開示されている（例えば、特許文献２参照。）。
【特許文献１】特許第３４３１０４５号公報
【特許文献２】特公平８－１７２８９号公報
【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、特許文献１に記載のループアンテナは、ループ状導体の一部が所定間隔で切断された、すなわち、閉じた形状でないＣ型ループアンテナであるため強度が弱いという問題を有する。
また、特許文献２に記載のカールアンテナは、前記Ｃ型ループアンテナと同様に閉じた形状のアンテナでないため強度が弱く、且つ、巻線状であるため所定の特性を得るための形状に維持することが容易ではない。
【０００６】
したがって、この発明の目的は、形成が容易で且つ比較的強度を有する簡素な構造の円偏波ループアンテナを構成することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
この発明は、１周の長さが送受信信号の略１波長である導体からなるループ部と、該ループ部に対して信号の入出力を行う給電部とを備えた円偏波ループアンテナにおいて、一方端がループ部に接続するとともに他方端が給電点に接続し、ループ部との接続点から該ループ部に沿って波長の略１／４の長さで伸びる結合部を給電部に備えたことを特徴としている。
【０００８】
この構成では、ループ部が送受信信号の略１波長の長さであり、結合部が１／４波長の長さであることから、ループ部に次に示す原理で２つの定在波が実質的に発生する。
【０００９】
図１７は、給電点と結合用線路と、半無限長線路とから構成されるアンテナの概念図である。
【００１０】
図１７に示すようにこのアンテナは、半無限長線路５１と、半無限長線路５１の端部から半無限長線路５１に沿って配置された、伝送信号の１／４波長の長さの結合用線路５２

と給電点５０と、半無限長線路５１と結合用線路５２との接続点５００を接地させるスイッチ５３と備える。

【００１１】

まず、スイッチ５３をオフにすると接続点５００は開放となり、この接続点５００を節として、半無限長線路５１と結合用線路５２とに図１８に示す電流定在波が発生する。

【００１２】

図１８は図１７に示すアンテナにおけるスイッチ５３がオフの場合の電流定在波I_{w1}を示す図である。

ここで、半無限長線路５１の結合用線路５２との接続点５００から伝送信号の１波長（λ）の長さの位置は、当然に電流定在波I_{w1}の節となる。このため、この接続点５００から１波長（λ）分の長さの点で半無限長線路５１を切断して接続点５００に接続しても、同様の電流定在波が発生する。そして、この切断された線路５１’を円形状に形成し、これに結合用線路５２を沿わせた構造は、本発明の円偏波ループアンテナに相当する。すなわち、本発明の円偏波ループアンテナには図１９に示す電流定在波I_{w1}と同じ電流定在波が生じる。

【００１３】

一方、スイッチ５３をオンにすると、接続点５００は接地に短絡となり、この接続点を腹として、半無限長線路５１と結合用線路５２とに図２０に示す電流定在波I_{w2}が発生する。

【００１４】

図２０は図１７に示すアンテナにおけるスイッチ５３がオンの場合の電流定在波I_{w2}を示す図である。

【００１５】

ここで、半無限長線路５１の結合用線路５２との接続点５００から伝送信号の１波長（λ）の長さの位置は、当然に電流定在波I_{w2}の腹となる。このため、接続点５００から１波長（λ）分の長さの点で半無限長線路５１を切断して接続点５００に接続しても、同様の電流定在波I_{w2}が発生する。そして、この切断された線路５１’を円形状に形成し、これに結合用線路５２を沿わせた構造もまた、本発明の円偏波ループアンテナに相当する。すなわち、本発明の円偏波ループアンテナには図２１に示す電流定在波I_{w2}と同じ電流定在波が生じる。

【００１６】

このように、本発明の構成の円偏波ループアンテナは、１つの給電点で、ループ部に沿って互いに１／４波長の間隔で離間されて存在する２つの仮想給電点を形成し、この２つの仮想給電点からそれぞれに定在波を発生する。これは、すなわち、図２２に示すような理想的な円偏波ループアンテナ１の構造に相当する。図２２は理想的な円偏波ループアンテナ１の構成図である。図２２において、１はループアンテナ、Ｓａ，Ｓｂは給電点、Ｉａ，Ｉｂはそれぞれ給電点Ｓａ，Ｓｂによる電流定在波である。

【００１７】

また、この発明のループアンテナは、ループ部の内周側に結合部を配置することを特徴としている。

【００１８】

この構成では、結合部がループ部の内周側に配置されることで、ループ部と結合部とが同じ平面上に配置されるとともに、ループ部の中心位置に配置される外部回路との接続点に結合部を接続するアンテナ構成が単層の電極パターン等により実現される。

【００１９】

また、この発明のループアンテナは、ループ部の反射板側に結合部を配置することを特徴としている。

【００２０】

この構成では、結合部がループ部から円偏波の主放射方向と対向する側に配置されるので、結合部が放射特性に与える影響が抑制される。

【００２１】
また、この発明のループアンテナは、結合部をループ部の外周側に配置することを特徴としている。
【００２２】
この構成では、結合部がループ部の外周に配置されることで、ループアンテナのインピーダンスが、１５０Ω以上から約５０Ωまで低下する。
【００２３】
また、この発明のループアンテナは、給電部に、結合部に供給される信号または結合部から出力される信号に対するインピーダンスマッチングを行うマッチング部を備えたことを特徴としている。
【００２４】
この構成では、ループアンテナに所望の放射特性を備えることにより、インピーダンスが外部接続回路、例えば送信信号生成回路や受信信号処理回路等と異なっていても、マッチング部によりインピーダンス整合される。
【発明の効果】
【００２５】
この発明によれば、閉じた形状で送受信信号の略１波長（λ）分の長さのループ状導体と、このループ状導体に略１／４波長の長さで平行に沿う結合部とを備え、この結合部の一方端をループ状導体に接続するとともに、他方端を給電点に接続することで、理想的な１波長ループアンテナを構成することができる。これにより、形成が容易で且つ比較的強度を有する簡素な構造で、軸比に優れた円偏波ループアンテナを構成することができる。
【００２６】
また、この発明によれば、結合部がループ部の内周側に配置されることで、単層電極パターンの基板でループアンテナを実現することができる。これにより、前述の効果を有し、簡素なループアンテナを構成することができる。
【００２７】
また、この発明によれば、結合部がループ部の反射板側に配置されることで、より放射特性が良化する。すなわち、さらに放射特性に優れるループアンテナを構成することができる。
【００２８】
また、この発明によれば、結合部をループ部の外周側に配置することで、ループアンテナのインピーダンスを約５０Ωに調整可能となり、通信系に通常用いられる５０Ω系の伝送線路に直接接続したり、５０Ω系の電気部品や測定器を直接用いることができるため、容易で且つ安価にアンテナの組み立ておよび調整検査が可能になる。
【００２９】
また、この発明によれば、結合部がマッチング部を介して外部回路に接続することで、ループアンテナと外部回路との間で入出力される信号の伝送損失が抑制されて、高効率の送受信特性を有する円偏波ループアンテナを構成することができる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００３０】
本発明の第１の実施形態に係る円偏波ループアンテナについて図を参照して説明する。
図１は本実施形態に係る円偏波ループアンテナの概略構成を示す外観斜視図である。また、図２（ａ）は図１に示す円偏波ループアンテナの平面図、（ｂ）はその側面断面図である。
【００３１】
図１に示すように、本実施形態の円偏波ループアンテナ１のループ部１１は、その長さが送受信信号の略１波長（λ）分の長さからなるループ（円周形）状の導体からなり、その一点に同じく導体からなる結合部１２が接続されている。結合部１２は、その一方端の接続点２０１でループ部１１に接続し、前記波長λの略１／４の長さに亘り、ループ部１１に沿って伸びる形状で形成されている。この際、結合部１２は、ループ部１１の内側で

、ループ部１１の円周面と同じ平面内で、ループ部１１に対して所定距離離間した状態で配置されている。結合部１２の他方端、すなわち、接続点２０１に対向する端部は給電点２００であり、この給電点２００からループ部１１の中心Ｏに向かう方向に伸びる第１給電導体１３に接続している。第１給電導体１３の給電点２００に対向する端部は、ループ部１１の中心Ｏを通る中心線に沿って伸び、外部から第１給電導体１３に送信信号を伝送し、第１給電導体１３から外部に受信信号を伝送する第２給電導体１４に接続している。第２給電導体１４は、前記中心線に沿って反射板２側（図における鉛直下方向）に伸び、反射板２のループアンテナ１が配置された側と対向する側で外部回路に接続する。

【００３２】

また、ループ部１１の円周面から所定距離、第２給電導体１４側（図における鉛直下側）に離間した位置には、少なくともループ部１１の面積よりも大きい面積で形成された、導電体からなる反射板２が配置されており、この反射板２には貫通孔が形成されており、この貫通孔を第２給電導体１４が貫通して、反射板２を介してループ部１１と対向する位置に配置された前記外部回路に接続している。ここで、本実施形態では、結合部１２、第１給電導体１３、および第２給電導体１４が本発明の「給電部」に相当する。

【００３３】

このような構成の円偏波ループアンテナでは、ループ部１１が送受信信号の略１波長の長さであり、結合部１２が前記波長の１／４の長さであることから、ループ部１１に次に示す原理で２つの定在波が実質的に発生する。

【００３４】

ループ部１１は、送受信信号の略１波長（λ）の長さであることから、定在波に対しては等価的に接続点２０１を一端する半無限長線路として見なすことができる。また、結合部１２はこの接続点２０１を一方端として送受信信号の略１／４波長の長さで半無限長線路（ループ部１１）に沿って伸び、他方端を給電点とする給電ラインとして見なすことができる。

【００３５】

このような構造のアンテナでは、接続点２０１の状態により、互いにλ／４の長さに相当する位相差を有する２つの定在波は生じる。すなわち、接続点２０１が接地されていれば、図２０に示す電流定在波が発生し、接続点２０１が開放されていれば（接地されていなければ）、図１８に示す電流定在波が発生する。

【００３６】

この状態をループ形状、すなわち、円偏波ループアンテナ１に適用すると、接続点２０１が接地されていれば図２１に示す電流定在波が発生し、接続点２０１が開放されていれば図１９に示す電流定在波が発生する。この接地状態と開放状態とは、信号の位相差に置き換えると信号のλ／４の長さ分に相当する。すなわち、円偏波ループアンテナ１には、図２２に示すように、ループ部１１に沿って互いにλ／４の長さで離間された位置に存在する仮想給電点Ｓａ，Ｓｂによる２つの電流定在波Ｉａ，Ｉｂが存在することとなる。そして、これら仮想給電点Ｓａ，Ｓｂを第１、第２給電導体１３，１４を介して入力される信号電力により実現することができる。

【００３７】

この結果、円偏波ループアンテナ１は理想的な円偏波ループアンテナとして機能する。すなわち、本実施形態の構成とすることで、軸比に優れた理想的な円偏波ループアンテナを簡素な構造で実現することができる。

【００３８】

また、本実施形態の構成では、ループ部１１は閉じた状態のループ形状であるので、途中に切断部を有するＣ型ループ形状や、始点と終点とで径の異なるカール形状よりも外圧に対する強度が高くなる。また、ループ部１１が閉じたループ形状であり、結合部がこれに沿う形状であるので形成が容易となる。従って、本実施形態の構成を用いることで、強度が強く、形成が容易なループアンテナを構成することができる。

【００３９】

次に、本実施形態の構成を用いたループアンテナのシミュレーション結果について説明する。

図３は、図４、図５のφ，θの定義を示す図である。

図３に示すように、φはループ部１１を含む平面に水平な方向の角で、ループ部１１の中心に対して給電点２００方向が９０°となり、反時計回りを正方向とする水平角である。また、θはループ部１１の中心軸方向で、反射板２と対向する方向を天頂（θ＝０°）とし、互いに１８０°の角度差を有する水平角方向に対して、角度が小さい側に向かう方向を正方向として角度が大きい側に向かう方向を負方向とする天頂角である。

【００４０】

図４は、図１、図２に示した形状のループアンテナの１４２０ＭＨｚの信号（円偏波）に対する軸比特性のシミュレーション結果を示すグラフである。また、図５は、図１、図２に示した形状のループアンテナの１４２０ＭＨｚの信号（円偏波）に対する放射特性のシミュレーション結果を示すグラフである。図５において、ＡＧＰＲＨＣＰは右旋円偏波の放射特性を示し、ＡＧＰＬＨＣＰは左旋円偏波の放射特性を示す。

【００４１】

なお、図４、図５に示すシミュレーション結果に用いたループアンテナは、ループ部１１の半径が略３０．８ｍｍで、ループ部１１と結合部１２を形成する導体の直径が略１ｍｍで、ループ部１１と結合部との間隔が２ｍｍで、給電点２００から反時計回りに８４°の位置で結合部１２とループ部１１とが接続し、ループ部１１が反射板２（シミュレーション上は無限平面導体）から略２０ｍｍ離間して配置されたものである。

【００４２】

図４に示すように、本実施形態の構成を用いることにより、天頂方向から天頂角方向に広い範囲で略同じで且つ平坦な特性を有し、水平方向にも略同じ特性を有する軸比が得られるので、優れた軸比特性を有するループアンテナを実現することができる。また、図５に示すように、略球状の放射特性、すなわち水平方向の角度によらず、断面が略円形状の放射特性が得られ、且つ、放射したい右旋円偏波に対して放射したくない左旋円偏波の強度が大幅に弱いので、優れた指向性を有する円偏波を放射するループアンテナを実現することができる。

【００４３】

なお、この構成のループアンテナを用いた場合のスミスチャートを図６に示す。

図６は図１、図２に示した構造のループアンテナのＳ１１特性のスミスチャートである。このように、本実施形態の構成を用いると、インピーダンスが５０Ωから離れるが、これは、第２給電導体１４に同軸ケーブル等のインピーダンスマッチング回路を接続するか、または、図７に示すように、第２給電導体１４を同軸ケーブル１５等のインピーダンスマッチング回路にすることで、解消することができる。

【００４４】

図７は、本実施形態のループアンテナの他の構成を示す外観斜視図である。図７に示すループアンテナは、第１給電導体１３がループ部１１の中心軸状に配置された同軸ケーブル１５に接続する構造であり、他の構成は図１に示したループアンテナと同じである。

また、図８に示すように、インピーダンスマッチング回路をマイクロストリップ回路１６で構成してもよい。図８は、本実施形態のループアンテナのさらに他の構成を示す外観斜視図である。図８に示すループアンテナは、第１給電導体１３が給電点２００から反射板２側方向（鉛直下方向）に伸び、反射板２上面（ループ部１１側の面）上に配置されたマイクロストリップ回路１６に接続する構成であり、他の構成は図１に示したループアンテナと同じである。このような構成を用いてもインピーダンスマッチングを行うことができる。

【００４５】

以上のように、本実施形態の構成を用いることにより、優れた軸比特性、および指向性を有し、強度が強く、形成が容易なループアンテナを構成することができる。

【００４６】

なお、本実施形態のような結合部がループ部の内周側（中心側）にある構造では、ループ部１１と結合部１２と第１給電導体１３とを単一基板の一表面上の単層により形成することができ、ループアンテナをより容易に形成することができる。

【００４７】

次に、第２の実施形態に係るループアンテナについて図を参照して説明する。

図９は本実施形態のループアンテナの概略構成を示す外観斜視図である。

図９に示すように本実施形態のループアンテナは結合部１２がループ部１１の反射板２側に配置されたものであり、他の構成は図１に示したループアンテナと同じである。

【００４８】

このような構成のループアンテナの１４１０ＭＨｚの信号（円偏波）の軸比特性、放射特性およびスミスチャートを図１０～図１２に示す。

図１０は本実施形態のループアンテナの軸比特性のシミュレーション結果を示すグラフであり、図１１はその放射特性のシミュレーション結果を示すグラフである。図１１において、ＡＧＰＲＨＣＰは右旋円偏波の放射特性を示し、ＡＧＰＬＨＣＰは左旋円偏波の放射特性を示す。なお、図１０、図１１においても、φ、θの定義は図４、図５に示した定義と同じである。

図１２はこの場合のＳ１１特性のスミスチャートを示す。

【００４９】

図１０、図１１に示すように、本実施形態を用いても、優れた軸比特性、および指向性を有するループアンテナを構成することができる。そして、図１０に対する図４、図１１に対する図５の関係が示すように、本実施形態を用いることで、軸比特性および放射特性ともに良好となり、ピーク利得が増加する。具体的には、第１の実施形態に示したループアンテナ（従来のカールアンテナと略同等か若干良好な特性のアンテナ）でピーク利得が約８．７ｄＢであるのに対し、本実施形態に示すループアンテナのピーク利得は約９．３ｄＢとなり利得が増加する。このように、本実施形態の構成を用いることにより、アンテナ特性（軸比特性、放射特性を含む総合的なアンテナの特性）がより優れるループアンテナを実現することができる。

【００５０】

なお、本実施形態の場合も第１の実施形態の図７、図８に示したようなインピーダンスマッチング回路を用いることにより、問題なく外部回路との接続を行うことができる。

【００５１】

次に、第３の実施形態に係るループアンテナについて図を参照して説明する。

図１３は本実施形態のループアンテナの概略構成を示す外観斜視図である。

図１３に示すように本実施形態のループアンテナは結合部１２がループ部１１の外側に配置されたものであり、第１給電導体１３が給電点２００からループ部１１を含む平面に対して反射板２方向に垂直な方向に伸び、第２給電導体１４がループ部１１を含む平面（反射板２の平面）に平行な方向に伸びる形状に形成されたものであり、他の構成は図１に示したループアンテナと同じである。

【００５２】

このような構成のループアンテナの１５８５．７５ＭＨｚの信号（円偏波）の放射特性およびスミスチャートを図１４、図１５に示す。

図１４は本実施形態のループアンテナの放射特性のシミュレーション結果を示すグラフであり、図１４において、ＡＧＰＲＨＣＰは右旋円偏波の放射特性を示し、ＡＧＰＬＨＣＰは左旋円偏波の放射特性を示す。なお、図１４においても、φ、θの定義は図４、図５に示した定義と同じである。

図１５はこの場合のＳ１１特性のスミスチャートを示す。

【００５３】

図１４に示すように本実施形態の構成を用いても所定の放射特性を有する円偏波を放射するループアンテナを実現することができる。さらに、図１５に示すように、本実施形態の構成のように、結合部１２をループ部１１の外周側に配置して、第１給電導体１３を反

射板２方向へ垂直に伸ばし、第２給電導体１４を反射板２の表面に沿って伸ばすことで、ループアンテナのインピーダンスが１５０Ω以上から５０Ωに近づき、結合部１２、第１給電導体１３、第２給電導体１４が実質的にインピーダンスマッチング回路を備えた構造となる。これにより、通信系で多く用いられるインピーダンス５０Ωの外部回路に、インピーダンスマッチング回路を挿入することなく接続することができる。すなわち、より簡素な構造で、外部回路に接続する部分を含むループアンテナを実現することができる。さらに、５０Ω系の電気部品や測定器を直接用いることができるため、容易で且つ安価にアンテナの組み立ておよび調整検査が可能になる。

【００５４】

なお、本実施形態では、第１給電導体１３を反射板２に垂直に伸ばし、第２給電導体１４を反射板２に平行に伸ばして設置する構造を示したが、給電部１２をループ部１１の外周側に配置するのみで、インピーダンスが約５０Ωに近づく。このため、図１６に示すような構造のループアンテナであってもよい。

【００５５】

図１６は本実施形態のループアンテナの他の構成を示す概略構成図である。

図１６に示すループアンテナは、結合部１２の給電点２００から反射板２の貫通孔に向かう直線状の給電導体１７を備えたものであり、他の構成は図１３に示すループアンテナと同じである。このような構成とすることで、より一層ループアンテナの構造が簡素化される。なお、給電導体１７の構造は、ループアンテナ１のインピーダンスの微調整に用いるものであるので、適当なインピーダンスが得られる形状であれば、直線や曲線等、どのような形状で形成してもよい。

【００５６】

なお、前述の各実施形態では、給電点に対して反時計回り方向に伸びる結合部を備えた右旋円偏波ループアンテナについて示したが、給電点に対して時計回り方向に伸びる結合部を備えた左旋円偏波ループアンテナについても同様の構成を適用することができ、前述の効果を奏することができる。

【図面の簡単な説明】

【００５７】

【図１】第１の実施形態に係る円偏波ループアンテナの概略構成を示す外観斜視図

【図２】図１に示す円偏波ループアンテナの平面図、およびその側面断面図

【図３】図５～図６のφ，θの定義を示す図

【図４】第１の実施形態のループアンテナの軸比特性のシミュレーション結果を示すグラフ

【図５】第１の実施形態のループアンテナの軸比特性のシミュレーション結果を示すグラフ

【図６】第１の実施形態のループアンテナのＳ１１特性のスミスチャート

【図７】第１の実施形態のループアンテナの他の構成を示す外観斜視図

【図８】第１の実施形態のループアンテナのさらに他の構成を示す外観斜視図

【図９】第２の実施形態のループアンテナの概略構成を示す外観斜視図

【図１０】第２の実施形態のループアンテナの軸比特性のシミュレーション結果を示すグラフ

【図１１】第２の実施形態のループアンテナの放射特性のシミュレーション結果を示すグラフ

【図１２】第２の実施形態のループアンテナのＳ１１特性のスミスチャート

【図１３】第３の実施形態のループアンテナの概略構成を示す外観斜視図

【図１４】第３の実施形態のループアンテナの放射特性のシミュレーション結果を示すグラフ

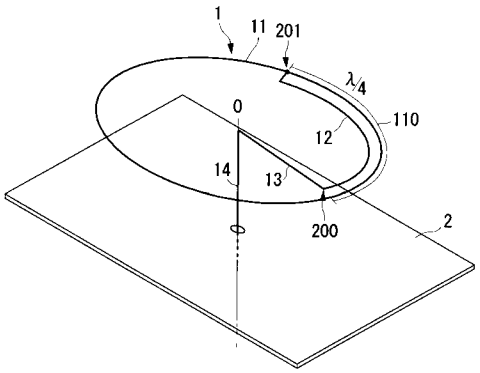
【図１５】第３の実施形態のループアンテナのＳ１１特性のスミスチャート

【図１６】第３の実施形態のループアンテナの他の構成を示す概略構成図

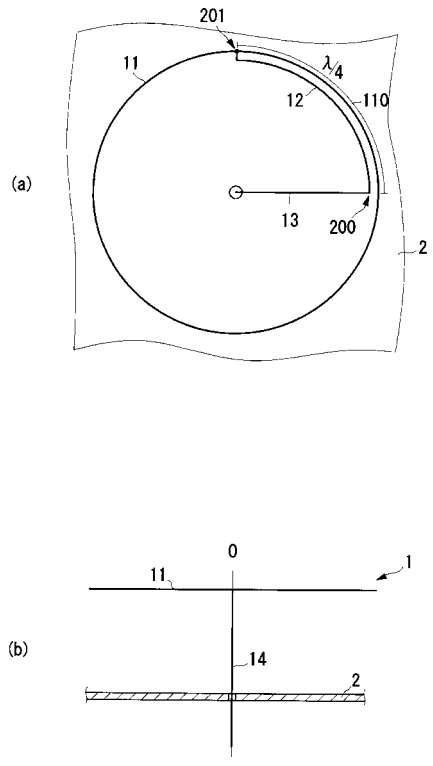
【図１７】給電点と結合用線路と、半無限長線路とから構成されるアンテナの概念図

【図１８】図１７に示すアンテナにおけるスイッチ５３がオフの場合の電流定在波I_{w1}を示す図
【図１９】図１８に示すアンテナをループアンテナに置き換えた場合の電流定在波I_{w1}を示す図
【図２０】図１７に示すアンテナにおけるスイッチ５３がオンの場合の電流定在波I_{w2}を示す図
【図２１】図２０に示すアンテナをループアンテナに置き換えた場合の電流定在波I_{w2}を示す図
【図２２】ループアンテナの等価回路
【符号の説明】
【００５８】
１－ループアンテナ
２－反射板
１１－ループ部
１１０－ループ部１１の対向部
１２－結合部
１３－第１給電導体
１４－第２給電導体
１５－同軸ケーブル
１６－マイクロストリップ回路
１７－給電導体
２００－給電点
２０１－接続点

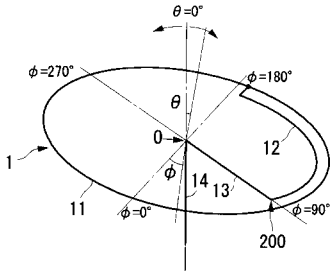
【図１】



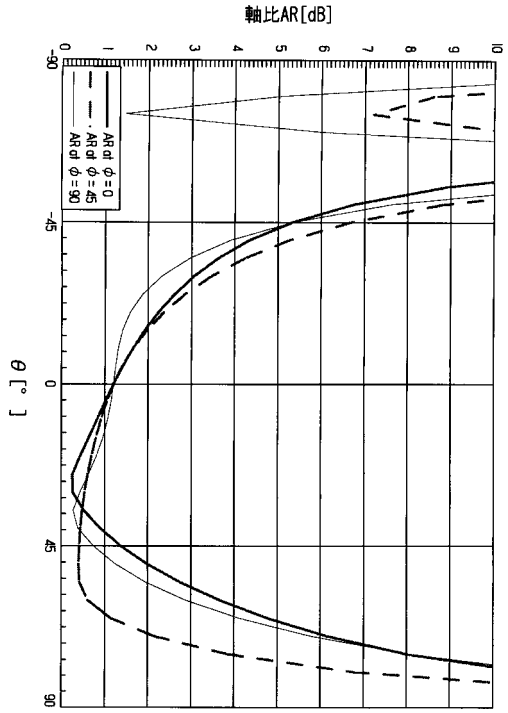
【図２】



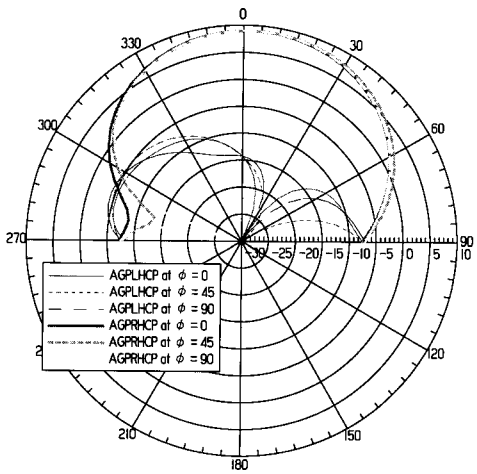
【図３】


θ=0°
φ=270°
φ=180°
θ
0
φ
1
12
14
13
11
φ=0°
φ=90°
200

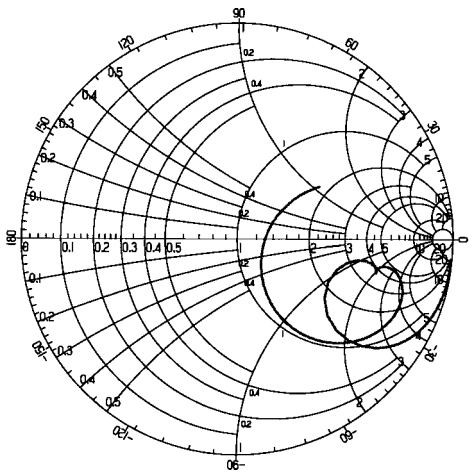
【図４】


軸比AR[dB]
AR at φ=0
AR at φ=45
AR at φ=90
[°] θ

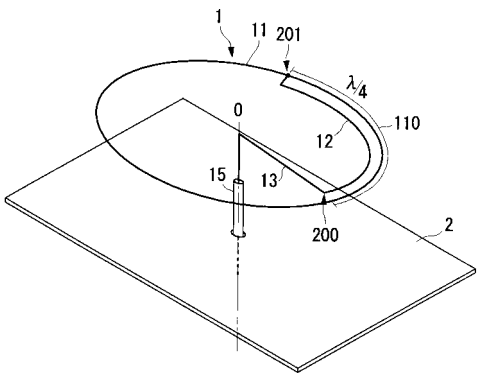
【図５】


AGPLHCP at φ=0
AGPLHCP at φ=45
AGPLHCP at φ=90
AGPRHCP at φ=0
AGPRHCP at φ=45
AGPRHCP at φ=90

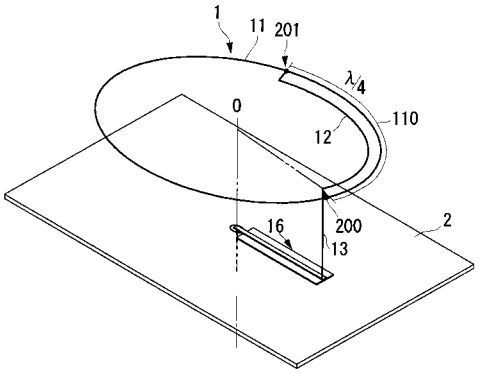
【図６】



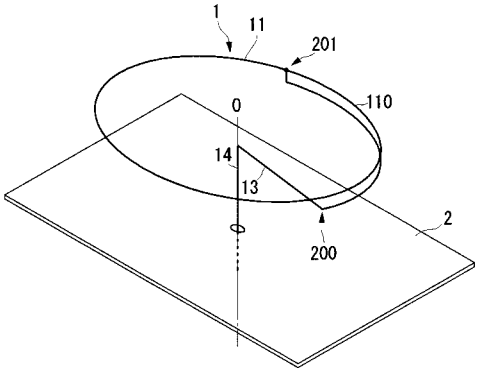
【図７】


1
11
201
λ/4
0
12
110
15
13
200
2

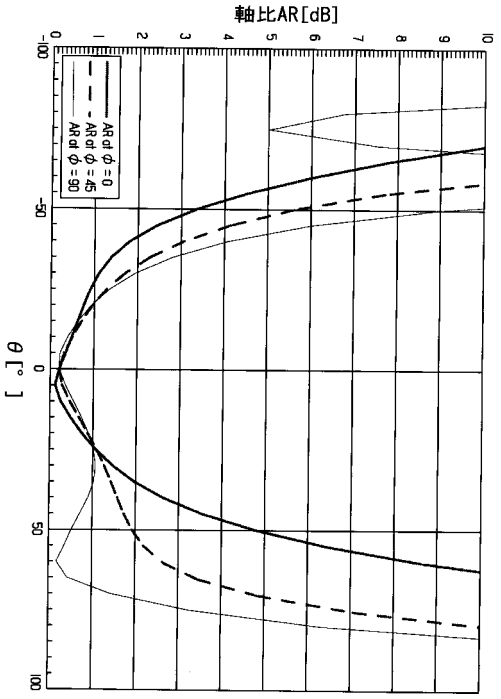
【図８】



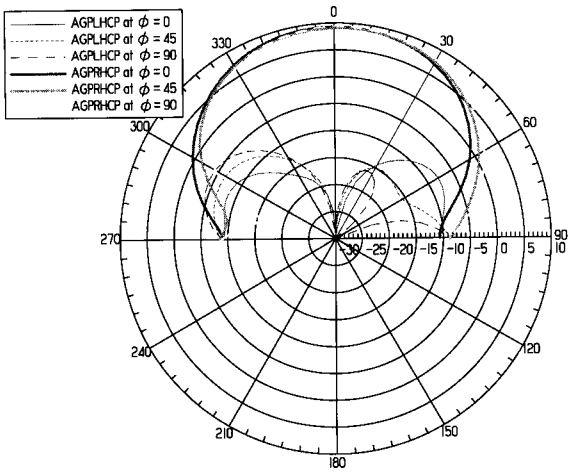
【図９】



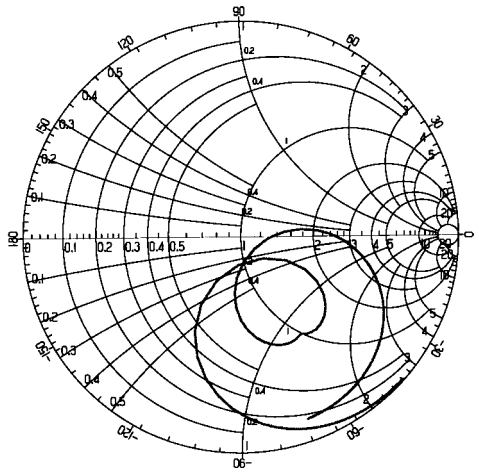
【図１０】



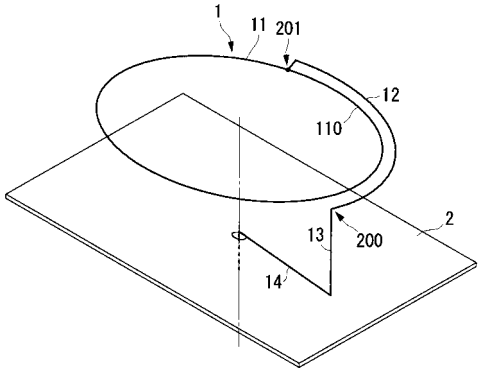
【図１１】



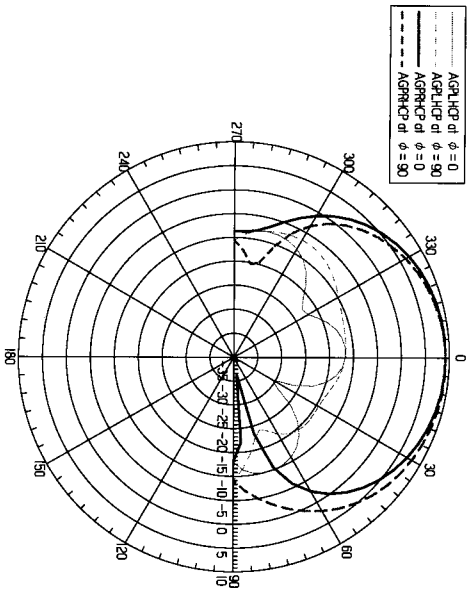
【図１２】



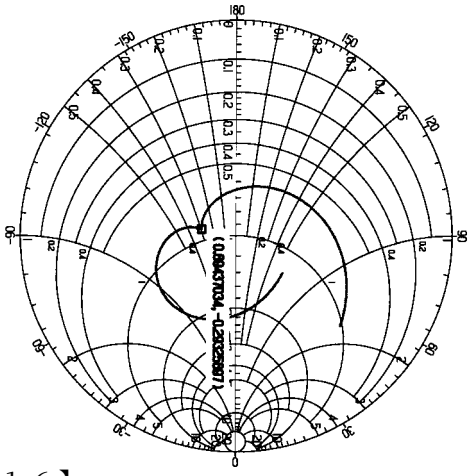
【図１３】



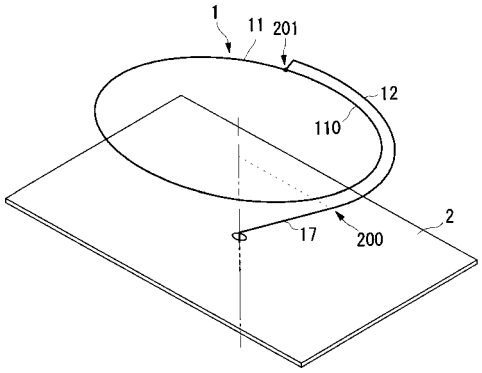
【図１４】



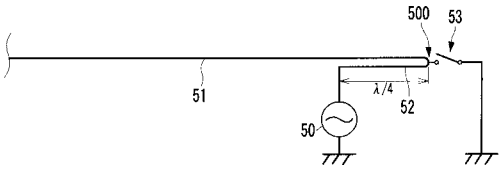
【図１５】



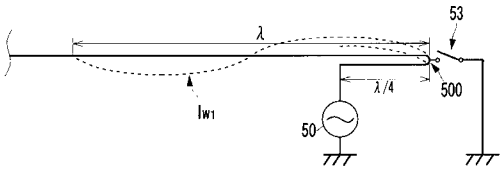
【図１６】



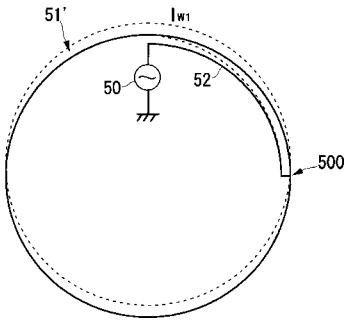
【図１７】



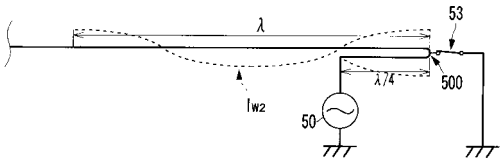
【図１８】



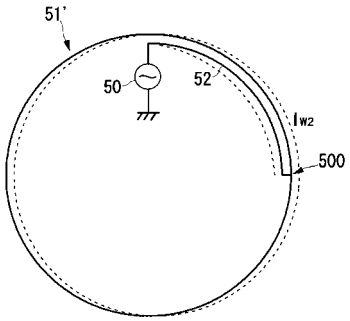
【図１９】



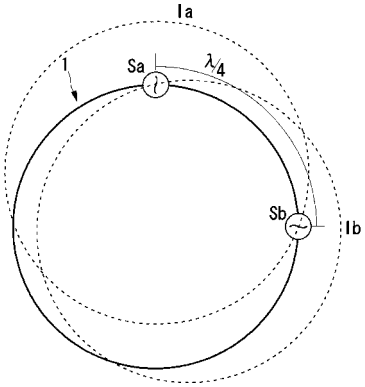
【図２０】



【図２１】



【図２２】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１１－２０５０２８（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２１４３０４（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２５０９２４（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２６８４３２（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１６３５３１（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－３３２８３７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｑ　　７／００
Ｈ０１Ｑ　１９／１０