

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4516246号
(P4516246)

(45) 発行日 平成22年8月4日(2010.8.4)

(24) 登録日 平成22年5月21日(2010.5.21)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 Q 9/28 (2006.01)

H O 1 Q 9/28

H O 1 Q 1/38 (2006.01)

H O 1 Q 1/38

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-237205 (P2001-237205)
 (22) 出願日 平成13年8月6日(2001.8.6)
 (65) 公開番号 特開2003-51708 (P2003-51708A)
 (43) 公開日 平成15年2月21日(2003.2.21)
 審査請求日 平成20年7月8日(2008.7.8)

(73) 特許権者 000232287
 日本電業工作株式会社
 東京都千代田区九段南4丁目7番15号
 (74) 代理人 100083552
 弁理士 秋田 収喜
 (74) 代理人 100103746
 弁理士 近野 恵一
 (72) 発明者 松岡 徹
 東京都千代田区九段南4丁目7番15号
 健和ビル 日本電業工作株式会社内
 審査官 佐藤 智康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

反射板と、

前記反射板の前面に前記反射板と略平行に配置されるダイポール素子と、
 前記ダイポール素子の前記反射板と反対の側に、前記ダイポール素子と間隔をおいて、前記ダイポール素子と略平行に配置される第1および第2の無給電素子とを備えるアンテナであって、
 前記ダイポール素子は、前記第1および第2の無給電素子を前記ダイポール素子が配置される面に投影したときに、一方の開放端が前記第1の無給電素子の投影面と、また、他方の開放端が前記第2の無給電素子の投影面と重なるように配置され、
 前記第1および第2の無給電素子は、周囲長を L 、使用周波数の自由空間波長を λ とすると、 $\lambda/2 < L < 2\lambda$ を満足することを特徴とするアンテナ。

【請求項2】

反射板と、

前記反射板の前面に前記反射板と略平行で、点対称に配置される第1および第2のダイポール素子と、
 前記第1のダイポール素子の前記反射板と反対の側に、前記第1のダイポール素子と間隔をおいて、前記第1のダイポール素子と略平行に配置される第1および第2の無給電素子と、
 前記第2のダイポール素子の前記反射板と反対の側に、前記第2のダイポール素子と間隔

10

20

において、前記第 2 のダイポール素子と略平行に配置される第 3 および第 4 の無給電素子とを備えるアンテナであって、

前記第 1 のダイポール素子は、前記第 1 および第 2 の無給電素子を前記第 1 のダイポール素子が配置される面に投影したときに、一方の開放端が前記第 1 の無給電素子の投影面と、また、他方の開放端が前記第 2 の無給電素子の投影面と重なるように配置され、

前記第 2 のダイポール素子は、前記第 3 および第 4 の無給電素子を前記第 2 のダイポール素子が配置される面に投影したときに、一方の開放端が前記第 3 の無給電素子の投影面と、また、他方の開放端が前記第 4 の無給電素子の投影面と重なるように配置され、

前記第 1 ないし第 4 の無給電素子は、周囲長を L 、使用周波数の自由空間波長を λ とするとき、 $\lambda \leq L \leq 2\lambda$ を満足することを特徴とするアンテナ。

10

【請求項 3】

前記第 1 ないし第 4 の無給電素子は、外形形状が、円形状、あるいは、多角形状であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アンテナに係わり、特に、広帯域や多周波数で周波数特性が安定しているとともに、平面形状で、かつ、高利得な性能が要求される移動電話基地局アンテナの基本放射素子や一般固定通信用アンテナに適用して有効なアンテナに関する。

【0002】

20

【従来の技術】

図 14 は、移動電話基地局アンテナの基本放射部として使用されている、従来の無給電素子付マイクロストリップアレイアンテナの一例を示す斜視図である。

同図において、 11_1 、 11_2 は、不平衡平面回路からなるマイクロストリップ素子、 12_1 、 12_2 は、マイクロストリップ線路、 13_1 、 13_2 は、同軸接栓（図示せず）に入力された電力をマイクロストリップ線路（ 12_1 、 12_2 ）に伝送させるための給電端子、 14_1 、 14_2 は無給電素子、 15 は誘電体基板である。

同図に示すように、一面が金属箔で覆われた誘電体基板 15 の他方の面に、使用周波数に於いて基本モード（図中の座標で、最も小さい形状で、かつ、Z 方向で放射が最大となるモード）で励振される不平衡平面回路からなるマイクロストリップ素子 11 を配置し、少なくとも一端面に給電を行うと、低姿勢で単一方向放射となるアンテナを実現することは周知の通りである。

30

また、指向性積の原理に基づき、図 14 に示す X 方向に、マイクロストリップ素子（ 11_1 、 11_2 ）を配列し、等振幅等位相給電を行うことにより、X - Z 面の指向特性が先鋭化され、利得が上昇し、また、図 14 に示す Y 方向に、マイクロストリップ素子（ 11_1 、 11_2 ）を配列し、等振幅等位相給電を行うことにより、Y - Z 面の指向特性が先鋭化され、利得が上昇するので、低姿勢で高利得な特性を要求される場合に多用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

前述のアンテナにおいて、不平衡平面回路からなるマイクロストリップ素子（ 11_1 、 11_2 ）は、共振特性を有するため、周波数特性が狭帯域である。

40

そして、移動電話基地局のアンテナを送受信共用で用いる場合には広い周波数に渡って安定した特性が求められるため、図 14 に示すように、無給電素子（ 14_1 、 14_2 ）をマイクロストリップ素子（ 11_1 、 11_2 ）に対して平行となるように配置し、周波数特性を改善したり、あるいは、誘電体基板 15 の誘電体の厚さを厚くして、共振特性を緩やかにする等の対策が講じられている。

しかしながら、いずれの場合に於いても、マイクロストリップ素子 11 を形成するには、高周波特性が良好で、高価な誘電体基板 15 を用いなければならず、複数の素子を配列して高利得化を図る場合には、コストが増大するという問題点があった。

本発明は、前記従来技術の問題点を解決するためになされたものであり、本発明の目的は

50

、従来のアンテナに使用される、高周波特性が良好で、高価な誘電体基板の使用を限定し、非常に軽量で、かつ、経済的なアンテナを提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記の通りである。

即ち、本発明は、反射板と、前記反射板の前面に前記反射板と略平行に配置されるダイポール素子と、前記ダイポール素子の前記反射板と反対の側に、前記ダイポール素子と間隔を
10
において、前記ダイポール素子と略平行に配置される第1および第2の無給電素子とを備えるアンテナであって、前記ダイポール素子は、前記第1および第2の無給電素子を前記ダイポール素子が配置される面に投影したときに、一方の開放端が前記第1の無給電素子の投影面と配置され、また、他方の開放端が前記第2の無給電素子の投影面と重なるように配置され、前記第1および第2の無給電素子は、周囲長を L 、使用周波数の自由空間波長を λ とすると、 $\lambda = L/2$ を満足することを特徴とする。

【0005】

また、本発明は、反射板と、前記反射板の前面に前記反射板と略平行で、点対称に配置される第1および第2のダイポール素子と、前記第1のダイポール素子の前記反射板と反対の側に、前記第1のダイポール素子と間隔を
20
において、前記第1のダイポール素子と略平行に配置される第1および第2の無給電素子と、前記第2のダイポール素子の前記反射板と反対の側に、前記第2のダイポール素子と間隔を
30
において、前記第2のダイポール素子と略平行に配置される第3および第4の無給電素子とを備えるアンテナであって、前記第1のダイポール素子は、前記第1および第2の無給電素子を前記第1のダイポール素子が配置される面に投影したときに、一方の開放端が前記第1の無給電素子の投影面と、また、他方の開放端が前記第2の無給電素子の投影面と重なるように配置され、前記第2のダイポール素子は、前記第3および第4の無給電素子を前記第2のダイポール素子が配置される面に投影したときに、一方の開放端が前記第3の無給電素子の投影面と、また、他方の開放端が前記第4の無給電素子の投影面と重なるように配置され、前記第1ないし第4の無給電素子は、周囲長を L 、使用周波数の自由空間波長を λ とすると、 $\lambda = L/2$ を満足することを特徴とする。

【0006】

ダイポール素子を反射板に平行になるように近接させると、ダイポール素子の開放端の端部から反射板との間にそれぞれのベクトルの向きは異なるが大きな電界が発生する。また、無給電素子が共振した場合には、無給電素子の対向する端部と反射板との間に強い電界が発生する。

従って、本発明のように、一对の無給電素子を反射器に平行となるように配置し、無給電素子と反射器との間にダイポール素子を介在させて励振した時に、ダイポール素子の開放端の端部が、無給電素子と反射板で挟まれるような配置で適当に調整をすれば、ダイポール素子の開放端の端部で発生する電界が、端部に対応するそれぞれの無給電素子に結合
40
させることができる。

ダイポール素子と無給電素子の共振周波数と、それぞれの位置関係を適当に調整すれば、複同調回路の原理に基づき、周波数特性が安定する帯域を調整することができる。

【0007】

無給電素子は、不平衡平面回路によるマイクロストリップアンテナの基本モードで励振させるため、例えば、正方形とした場合には、無給電素子と反射板との間に誘電体が介在しない場合の1辺の長さは、使用する自由空間波長で $1/2$ 波長となり、輪郭の周囲長は2波長となる。

無給電素子からの放射は、素子の輪郭と、これに対応する反射板との空間で発生する磁流によるものであるので、無給電素子の外形形状は正方形に限定されるものではなく、正方
50

形以外の形状であっても、無給電素子の輪郭の長さが、最大２波長であれば、円形、多角形などの形状であってもよい。

無給電素子と反射板との間に誘電体を介在させると、無給電素子の大きさを小さくさせることができ、ある程度広帯域化には効果があるが、あまり大きな比誘電率の誘電体を介在させると、広帯域性が失われるとともに、素子の利得も低下するため、好ましくは無給電素子の輪郭の長さは、使用する自由空間波長で１波長より長く２波長より小さくなる程度にすべきである。

即ち、無給電素子の周囲長を L 、使用周波数の自由空間波長を λ_0 とすると、 $L \approx \lambda_0$ を満足する必要がある。

【０００８】

10

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

なお、実施の形態を説明するための全図において、同一機能を有するものは同一符号を付け、その繰り返しの説明は省略する。

[実施の形態１]

図１は、本発明の実施の形態１のアンテナを示す斜視図である。

図１において、 $1_1 \sim 1_3$ は板状導体、２は誘電体基板、３はマイクロストリップ線路、４は給電端子、 $5_1, 5_2$ は一对の無給電素子、７は反射板、１０はダイポール素子、２０は切込みである。

ダイポール素子１０は、誘電体基板２の一方の面に、２つの板状導体（ $1_1, 1_2$ ）を配置し、各々の導体を、図１に示す２０の箇所で、切り欠き部分のある板状導体 1_3 に接続して構成される。

20

２つの板状導体（ $1_1, 1_2$ ）と、板状導体 1_3 とは、誘電体基板２の一方の面（図１では、反射板７と対向する面）に設けられる。

２つの板状導体（ $1_1, 1_2$ ）と切り欠き部分のある板状導体 1_3 とによって形成される形状は、平衡電流を励振するために、 $Y-Z$ 面に対して対称になることが望ましい。

【０００９】

誘電体基板２は、反射板７の反射面に対して平行になるように配置される。

反射板７と誘電体基板２の平行間隔を維持するためには、例えば、反射板７と誘電体基板２との間に、適宜固体誘電体を充填するか、あるいは、適当な材質なるスペーサを介在させて両者を一体に結合する。

30

図２は、図１に示す２つの板状導体（ $1_1, 1_2$ ）、板状導体 1_3 、およびマイクロストリップ線路３の形状を示す図である。

図２（ａ）に示すように、板状導体 1_3 は、その前端部に、板状導体 1_3 の長手方向のスロット２１が設けられる。

２つの板状導体（ $1_1, 1_2$ ）の相対向する端部と、板状導体 1_3 の前端部における、長手方向のスロット２１で分割された部分とは連続的に設けられる。

即ち、２つの板状導体（ $1_1, 1_2$ ）の相対向する端部間には、板状導体の幅方向の切込み２０が設けられ、切込み２０によって分割された導体の内端（図２（ａ）の２２；給電点）に、板状導体 1_3 の前端部における、長手方向のスロット２１で分割された部分がそれぞれ接続される。

40

【００１０】

マイクロストリップ線路３は給電回路を構成し、図２（ｂ）に示すように、誘電体基板２の他方の面（図１では、無給電素子（ $5_1, 5_2$ ）と対向する面）に設けられる。

このマイクロストリップ線路３は、板状導体 1_3 の一部とともに、それぞれ分岐導体による平衡－不平衡変換回路（マイクロストリップ線路による平衡－不平衡変換回路）を構成する。

マイクロストリップ線路３は、同軸給電管 6_1 によって、無線機に接続された信号を給電端子４を介して、ダイポール素子１０を励振する。

なお、図１では、誘電体基板２を用いて、ダイポール素子１０を構成した一例を図示して

50

いるが、平衡給電されるダイポール素子であれば、素子の形状は、板状、円柱状、円筒状等いずれでも良く、平衡 - 不平衡変換器の種類も形状や損失等から適切なものを選択すれば良い。

【 0 0 1 1 】

反射器 7 に平行になるように配置された一对の無給電素子 ($5_1, 5_2$) は、ダイポール素子 10 によって、各々の素子に誘起される電力を一致させるために、ダイポール素子 10 を構成する 2 つの板状導体 ($1_1, 1_2$) と、切り欠き部分のある板状導体 1_3 の対称面 (Y - Z 面) に対称に配置することが望ましい。

また、ダイポール素子 10 の端部 (即ち、2 つの板状導体 ($1_1, 1_2$) の相対向しない端部) が、一对の無給電素子 ($5_1, 5_2$) と反射器 7 とで挟まれるように配置される。即ち、一对の無給電素子 ($5_1, 5_2$) を、ダイポール素子 10 を構成する 2 つの板状導体 ($1_1, 1_2$) が配置される面に投影したときに、板状導体 1_1 の板状導体 1_3 と接続されない端部が、第 1 の無給電素子 5_1 の投影面と重なるように配置され、板状導体 1_2 の板状導体 1_3 と接続されない端部が、第 2 の無給電素子 5_2 の投影面と重なるように配置される。

【 0 0 1 2 】

ダイポール素子 10 や、一对の無給電素子 ($5_1, 5_2$) を配置するには、誘電体板上に導体を被着させ、プリント配線板の形成方法で用いられるエッチング手法によって、導体箔パターンを形成し、要所に絶縁体の支持材を介在させて、機械的に反射器 7 と連結させる方法がある。

また、ダイポール素子 10 の場合には、同軸管 6_1 の一部に、フランジ 6_2 を付加させて、これと反射器 7 を固定させても良い。

また、無給電素子 ($5_1, 5_2$) の中心部分は、電界分布が最小となるため、この部分であれば、無給電素子 ($5_1, 5_2$) に鉛直となるように、金属等の導電体を用いて、反射器 7 と接続させても何ら問題はない。

【 0 0 1 3 】

図 3 は、本実施の形態のアンテナの反射減衰量の周波数特性の一例を示すグラフである。図 3 に示すグラフは、図 1 に示すアンテナの各部の寸法として、(1) 無給電素子 ($5_1, 5_2$) を、1 辺が $0.34 \lambda_0$ (λ_0 ; 使用中心周波数における自由空間波長) の正方形、(2) 無給電素子 ($5_1, 5_2$) と反射器 7 との間隔を、 $0.106 \lambda_0$ 、(3) 無給電素子 5_1 と無給電素子 5_2 との間隔を、 $0.472 \lambda_0$ 、(4) 板状導体 ($1_1, 1_2$) の幅を、 $0.047 \lambda_0$ 、(5) 板状導体 ($1_1, 1_2$) の全長を、 $0.395 \lambda_0$ 、(6) ダイポール素子 10 が作る面と反射器 7 との間隔を、 $0.047 \lambda_0$ 、(7) 反射器 7 を、ダイポール素子 10 に平行な辺の長さが $1.18 \lambda_0$ 、これに直交する辺の長さが $0.885 \lambda_0$ からなる矩形の反射器とした場合の、給電端子 4 における反射減衰量の周波数特性を示したものである。

なお、使用中心周波数 (f_0) は、使用することが予定されている上限周波数と下限周波数の中心の周波数である。

図 3 に示すグラフから、反射減衰量が 14 dB より良好 ($VSWR 1.5$ 以下) となる、使用中心周波数 (f_0) に対する比帯域幅は、 30% 以上と広帯域化が図られていることが判る。

【 0 0 1 4 】

図 4 は、前述の図 3 に示すグラフを測定する際に使用したアンテナの磁界面内 (図 1 に示す Y - Z 面) の指向特性を示すグラフであり、 $0.915 f_0$ の周波数における測定結果を示している。

また、図 5 は、前述の図 3 に示すグラフを測定する際に使用したアンテナの磁界面内 (図 1 に示す Y - Z 面) の指向特性を示すグラフであり、 $1.085 f_0$ における測定結果を示している。

いずれの指向特性もともに、約 70° 程度の電力半値角 (ビーム幅) を有しており、周波数の変化に対して安定していることが判る。

図 6 は、前述の図 3 に示すグラフを測定する際に使用したアンテナの電界面内（図 1 に示す X - Z 面）の指向特性を示すグラフであり、 0.915 f o の周波数における測定結果を示している。

図 7 は、前述の図 3 に示すグラフを測定する際に使用したアンテナの電界面内の（図 1 に示す X - Z 面）指向特性を示すグラフであり、 1.085 f o の周波数における測定結果を示している。

いずれの指向特性もともに、約 45° 程度の電力半値角を有しており、周波数の変化に対して安定していることが判る。

電界面内指向特性のビーム幅が、磁界面内指向特性に比べて鋭い理由は、指向性積の原理に基づいており、ダイポール素子 10 によって、X 方向に並べられた一对の無給電素子（ $5_1, 5_2$ ）が効果的に励振されていることの証でもある。

【0015】

〔実施の形態 2〕

図 8 は、本発明の実施の形態 2 のアンテナを示す斜視図である。

図 8 において、 $1_1 \sim 1_3$ は板状導体、 $3_1, 3_2$ はマイクロストリップ線路、4 は給電端子、 $5_1 \sim 5_4$ は無給電素子、7 は反射板、 $10_1, 10_2$ はダイポール素子である。第 1 のダイポール素子 10_1 、および第 2 のダイポール素子 10_2 は、給電端子 4 を中心にして点対称に配置されるが、第 1 のダイポール素子 10_1 、および第 2 のダイポール素子 10_2 は、図 1 に示すダイポール素子 10 と構造は同じである。

ダイポール素子 10_1 の端部（即ち、2 つの板状導体（ $1_1, 1_2$ ）の相対向しない端部）が、一对の無給電素子（ $5_1, 5_2$ ）と反射器 7 とで挟まれるように配置され、また、ダイポール素子 10_2 の端部（即ち、2 つの板状導体（ $1_4, 1_5$ ）の相対向しない端部）が、一对の無給電素子（ $5_3, 5_4$ ）と反射器 7 とで挟まれるように配置される。

即ち、一对の無給電素子（ $5_1, 5_2$ ）を、2 つの板状導体（ $1_1, 1_2$ ）が配置される面に投影したときに、板状導体 1_1 の板状導体 1_3 と接続されない端部が、第 1 の無給電素子 5_1 の投影面と重なるように配置され、板状導体 1_2 の板状導体 1_3 と接続されない端部が、第 2 の無給電素子 5_2 の投影面と重なるように配置され、一对の無給電素子（ $5_3, 5_4$ ）を、2 つの板状導体（ $1_4, 1_5$ ）が配置される面に投影したときに、板状導体 1_4 の板状導体 1_6 と接続されない端部が、第 3 の無給電素子 5_3 の投影面と重なるように配置され、板状導体 1_5 の板状導体 1_6 と接続されない端部が、第 4 の無給電素子 5_4 の投影面と重なるように配置される。

【0016】

本実施の形態のアンテナは、図 1 に示すアンテナを、Y 方向に 0.472 o 離して 2 列並べたものである。

図 9 は、本実施の形態のアンテナの反射減衰量の周波数特性の一例を示すグラフである。図 9 に示すグラフは、図 8 に示すアンテナの各部の寸法として、図 1 に示すアンテナと同様に、（1）無給電素子（ $5_1 \sim 5_4$ ）を、1 辺が 0.34 o の正方形、（2）無給電素子（ $5_1 \sim 5_4$ ）と反射器 7 との間隔を、 0.106 o 、（3）無給電素子 5_1 と無給電素子 5_2 との間隔、および、無給電素子 5_3 と無給電素子 5_4 との間隔を、 0.472 o 、（4）板状導体（ $1_1, 1_2, 1_4, 1_5$ ）の幅を、 0.047 o 、（5）板状導体（ $1_1, 1_2, 1_4, 1_5$ ）の全長を、 0.395 o 、（6）ダイポール素子（ $10_1, 10_2$ ）が作る面と反射器 7 との間隔を、 0.047 o 、（7）反射器 7 を、1 辺の長さが 1 o からなる正方形の反射器とした場合の、給電端子 4 における反射減衰量の周波数特性を示したものである。

図 9 に示すグラフから、反射減衰量が 14 dB より良好（VSWR 1.5 以下）となる、使用中心周波数に対する比帯域幅は、約 35% と広帯域化が図られていることが判る。

【0017】

図 10 は、前述の図 9 に示すグラフを測定する際に使用したアンテナの磁界面内（図 8 に示す Y - Z 面）の指向特性を示すグラフであり、 0.915 f o の周波数における測定結果を示している。

10

20

30

40

50

また、図 11 は、前述の図 9 に示すグラフを測定する際に使用したアンテナの磁界面内（図 8 に示す Y - Z 面）の指向特性を示すグラフであり、1.085 f o における測定結果を示している。

いずれの指向特性もともに、約 50° 程度の電力半値角（ビーム幅）を有しており、周波数の変化に対して安定していることが判る。

図 12 は、前述の図 9 に示すグラフを測定する際に使用したアンテナの電界面内（図 8 に示す X - Z 面）の指向特性を示すグラフであり、0.915 f o の周波数における測定結果を示している。

図 13 は、前述の図 9 に示すグラフを測定する際に使用したアンテナの電界面内（図 8 に示す X - Z 面）の指向特性を示すグラフであり、1.085 f o の周波数における測定結果を示している。

いずれの指向特性もともに、約 50° 程度の電力半値角を有しており、周波数の変化に対して安定していることが判る。

本実施の形態のアンテナのように、無給電素子（5₁ ~ 5₄）を縦横、等間隔で配置することで、磁界面内、電界面内ともにほぼ等しい指向特性が得られることが判る。

【0018】

以上説明したように、ダイポール素子（10, 10₁, 10₂）に、対を成す無給電素子（5₁ ~ 5₄）を配置するといった簡単な方法により、アンテナの高利得化を図ることができ、さらに、ダイポール素子（10, 10₁, 10₂）と、無給電素子（5₁ ~ 5₄）との複同調回路の原理に基づく、広帯域化も実現可能なため、これまで、マイクロストリップアンテナで使用する必要があった高周波特性が良好で、高価な誘電体基板の使用を限定することができ、非常に軽量で経済的なアンテナを実現することができる。

なお、前述したように、無給電素子（5₁ ~ 5₄）からの放射は、素子の輪郭と、これに対応する反射板との空間で発生する磁流によるものであるため、無給電素子（5₁ ~ 5₄）の外形形状は、正方形に限定されるものではなく、正方形以外の形状であっても、無給電素子の輪郭の長さが、最大 2 波長であれば、円形、多角形などの形状であってもよい。以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

【0019】

【発明の効果】

本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、下記の通りである。

本発明によれば、従来のアンテナに使用される、高周波特性が良好で、高価な誘電体基板の使用を限定することができ、非常に軽量で、かつ、経済的なアンテナを提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 のアンテナを示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示す 2 つの板状導体（1₁, 1₂）、板状導体 1₃、およびマイクロストリップ線路 3 の形状を示す図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 のアンテナの反射減衰量の周波数特性の一例を示すグラフである。

【図 4】本発明の実施の形態 1 のアンテナの磁界面内（図 1 に示す Y - Z 面）の指向特性の一例を示すグラフである。

【図 5】本発明の実施の形態 1 のアンテナの磁界面内（図 1 に示す Y - Z 面）の指向特性の他の例を示すグラフである。

【図 6】本発明の実施の形態 1 のアンテナの電界面内（図 1 に示す X - Z 面）の指向特性の一例を示すグラフである。

【図 7】本発明の実施の形態 1 のアンテナの電界面内（図 1 に示す X - Z 面）の指向特性の他の例を示すグラフである。

【図 8】本発明の実施の形態 2 のアンテナを示す斜視図である。

【図 9】本発明の実施の形態 2 のアンテナの反射減衰量の周波数特性の一例を示すグラフである。

【図 10】本発明の実施の形態 2 のアンテナの磁界面内（図 8 に示す Y - Z 面）の指向特性の一例を示すグラフである。

【図 11】本発明の実施の形態 2 のアンテナの磁界面内（図 8 に示す Y - Z 面）の指向特性の他の例を示すグラフである。

【図 12】本発明の実施の形態 2 のアンテナの電界面内（図 8 に示す X - Z 面）の指向特性の一例を示すグラフである。

【図 13】本発明の実施の形態 2 のアンテナの電界面内（図 8 に示す X - Z 面）の指向特性の他の例を示すグラフである。

【図 1 4】従来の無給電素子付マイクロストリップアレイアンテナの一例を示す斜視図である。

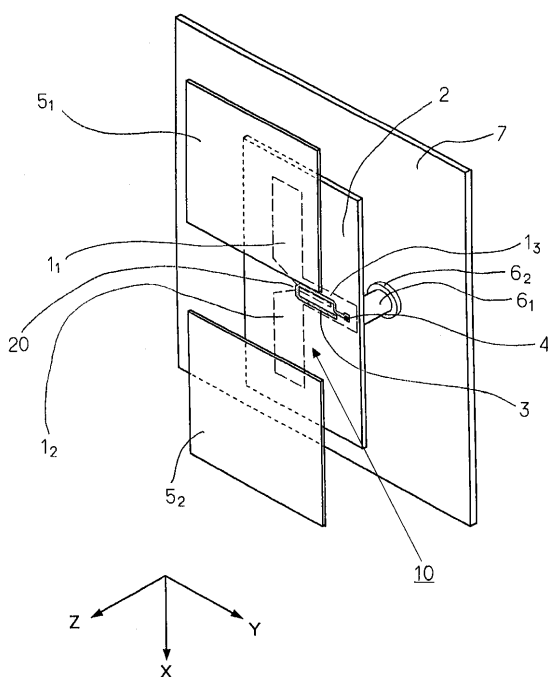
【符号の説明】

1₁ ~ 1₆ ... 板状導体、2 ... 誘電体基板、3, 3₁, 3₂, 1 2₁, 1 2₂ ... マイクロストリップ線路、4, 1 3₁, 1 3₂ ... 給電端子、5₁ ~ 5₄, 1 4₁, 1 4₂ ... 無給電素子、6₁ ... 同軸給電管、6₂ ... フランジ、7 ... 反射板、1 0, 1 0₁, 1 0₂ ... ダイポール素子、1 1₁, 1 1₂ ... マイクロストリップ素子、1 5 ... 誘電体基板、2 0 ... 切込み、2 1 ... スロット、2 2 ... 給電点。

10

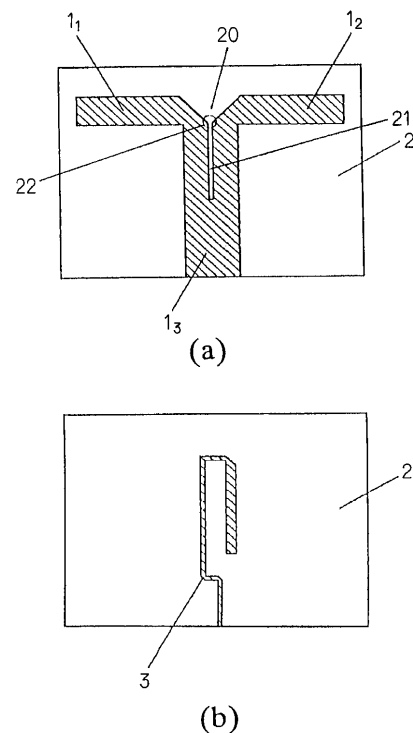
【圖 1】

图 1



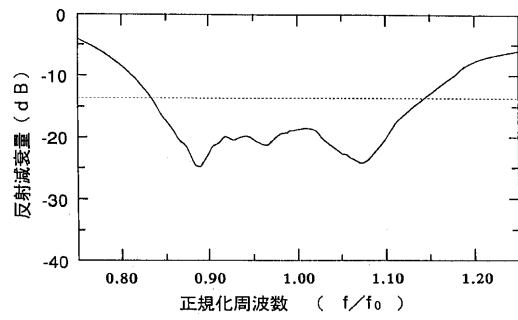
【圖 2】

図 2



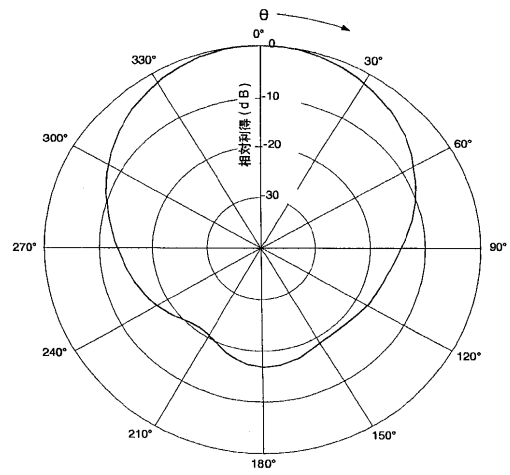
【図 3】

図 3



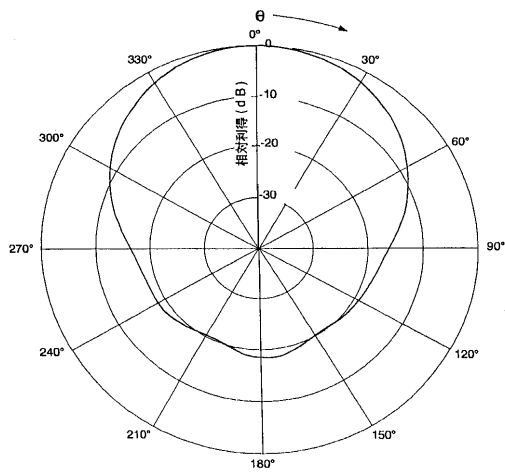
【図 4】

図 4



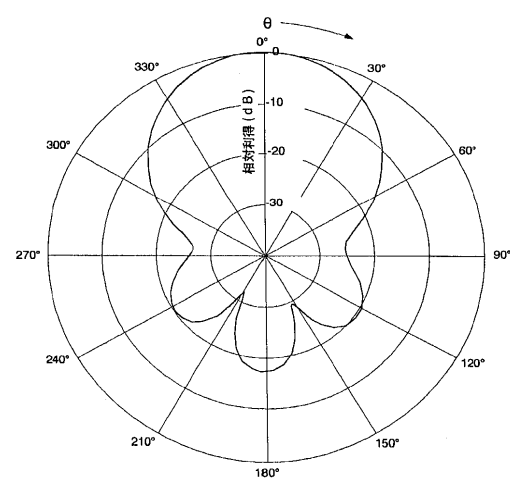
【図 5】

図 5



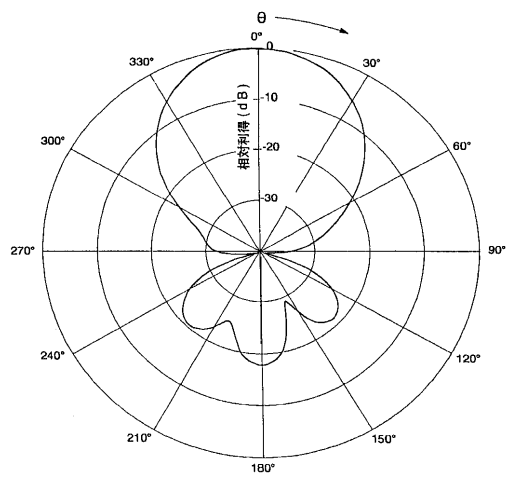
【図 6】

図 6



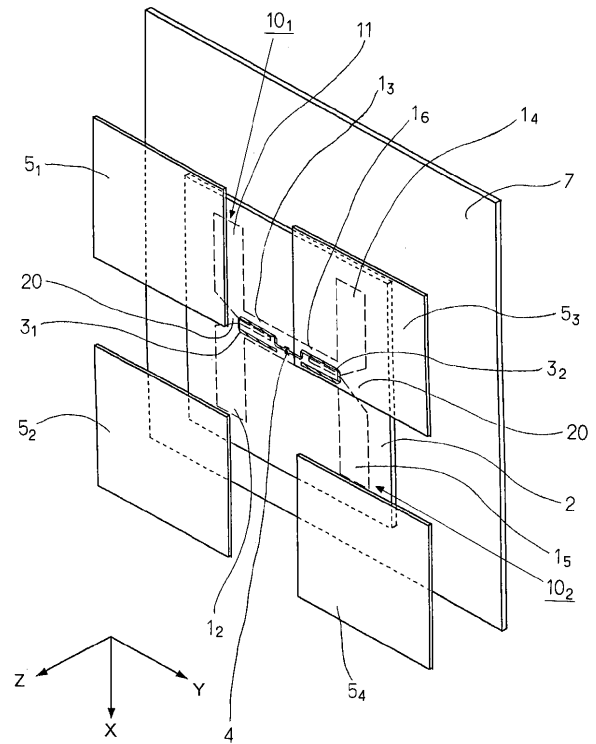
【図 7】

図 7



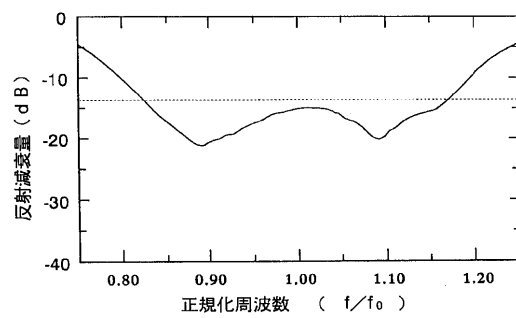
【図 8】

図 8



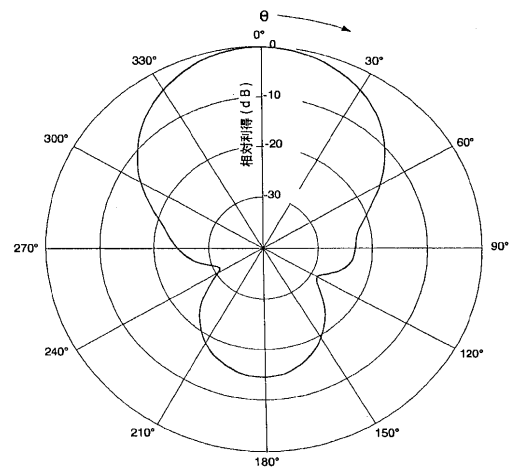
【図 9】

図 9



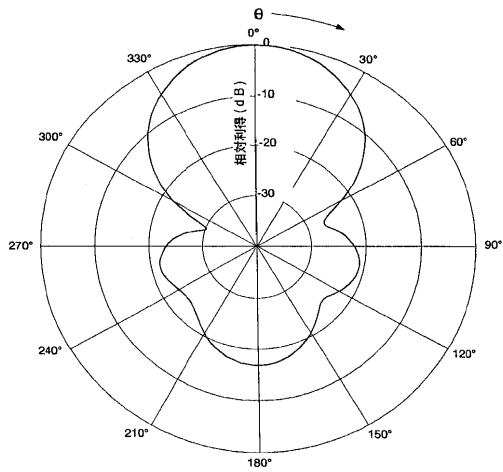
【図 10】

図 10



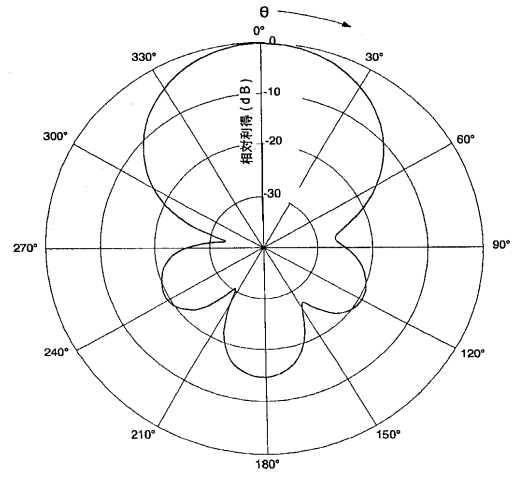
【図 1 1】

図 1 1



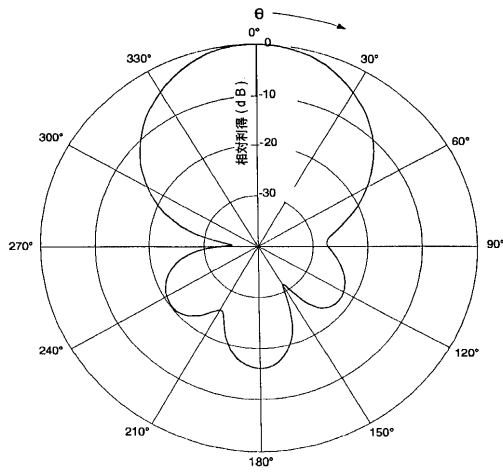
【図 1 2】

図 1 2



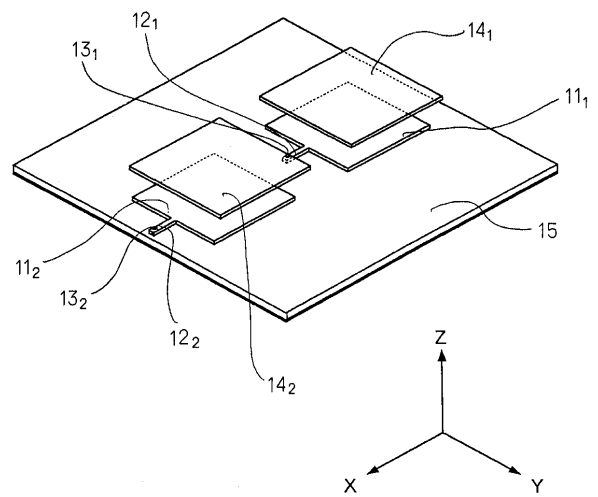
【図 1 3】

図 1 3



【図 1 4】

図 1 4



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-118419(JP,A)
特開平6-69716(JP,A)
特開平02-186805(JP,A)
特開平10-150319(JP,A)
特開2000-244241(JP,A)
特開2000-278025(JP,A)
特開昭63-212204(JP,A)
特開昭51-005940(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 9/28

H01Q 1/38