

(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2004-304443

(P2004-304443A)

(43) 公開日 平成16年10月28日(2004.10.28)

(51) Int. Cl.⁷

H01Q 13/08

H01Q 1/38

H01Q 5/01

F I

H01Q 13/08

H01Q 1/38

H01Q 5/01

テーマコード (参考)

5J045

5J046

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-93761 (P2003-93761)

(22) 出願日 平成15年3月31日 (2003.3.31)

(71) 出願人 000001487

クラリオン株式会社

東京都文京区白山5丁目35番2号

(74) 代理人 100082670

弁理士 西脇 民雄

(74) 代理人 100114454

弁理士 西村 公芳

(72) 発明者 上田 収

東京都文京区白山5丁目35番2号 クラ

リオン株式会社内

Fターム(参考) 5J045 AA03 AB05 DA10 EA08 GA02

GA03 HA06 JA11 MA07

5J046 AA03 AA07 AB13 PA07

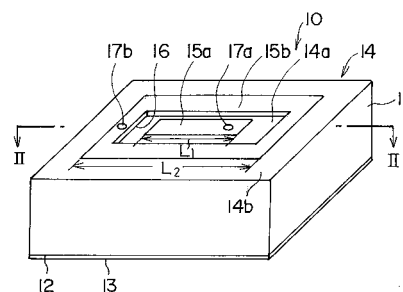
(54) 【発明の名称】 アンテナ

(57) 【要約】

【課題】異なる周波数帯域に対応してそれぞれに優れた電波特性を示す多重バンドの平面アンテナを提供する。

【解決手段】誘電体基板11上にそれぞれが周波数帯域を相互に異なる複数の平面アンテナパターン15a、15bが形成されたアンテナ10。各平面アンテナパターン15a、15bが設けられた誘電体基板11の領域14a、14b毎における板厚寸法t、t1が相互に異なる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘電体基板上に周波数帯域を相互に異にする複数の平面アンテナパターンが形成されたアンテナであって、前記各平面アンテナパターンが設けられた領域毎における前記誘電体基板の板厚寸法が相互に異なることを特徴とするアンテナ。

【請求項 2】

前記誘電体基板の裏面は平坦面であり、該平坦面に接地導体が形成され、前記誘電体の表面は階段状の段差面であり、該段差面毎に前記各平面アンテナパターンが形成されている請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 3】

前記誘電体基板は合成樹脂材料で形成されている請求項 2 に記載のアンテナ。

【請求項 4】

前記複数の段差面は、単一の閉鎖線で規定される中央面と、該面を取り巻いて配置されそれぞれが 2 つの互いに同心的な閉鎖線で規定される複数の環状面であって順次高さ位置を異にする複数の環状面とで構成されている請求項 2 または 3 に記載のアンテナ。

【請求項 5】

前記各平面アンテナパターンは周波数帯域順に前記段差面に配置されている請求項 2、3 または 4 のいずれか一項に記載のアンテナ。

【請求項 6】

前記誘電体基板は、前記段差を規定すべく前記中央面から最外方に位置する前記環状面へ向けて順次厚さ寸法を漸増させる請求項 4 または 5 に記載のアンテナ。

【請求項 7】

前記誘電体基板は、前記段差を規定すべく前記中央面から最外方に位置する前記環状面へ向けて順次厚さ寸法を漸減させる請求項 4 または 5 に記載のアンテナ。

【請求項 8】

前記各平面アンテナパターンは、前記中央面に配置された前記平面アンテナパターンから前記最外方に位置する前記環状面に配置された前記アンテナパターンに向けて、順次その周波数帯域を漸増させる請求項 6 または 7 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、平面アンテナに関し、特に、異なる複数の周波数帯域に有効な、いわゆる多重バンドアンテナに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のアンテナの一つに、例えば特許文献 1 に提案されているような、UHF 信号と LF 信号とを取り扱う多重バンドアンテナがある。

【0003】

このアンテナでは、特許文献 1 の図 2 に示されているように、誘電体材料からなる円板 6 上に、内側円形アンテナエレメント 7 と、該円形アンテナエレメントを取り巻いてこれと同一面上に配置される外側環状アンテナエレメント 8 とが設けられている。UHF 信号の送信には両アンテナエレメント 7, 8 が用いられ、LF 信号の受信には外側環状アンテナエレメント 8 が用いられている。これにより互いに周波数帯域の異なる UHF 信号の送信と、LF 信号の受信とが可能となる。

【0004】

【特許文献 1】

特開平 7 - 30316 号公報 (3、4 頁および図 2)

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、このような多重バンドの発想を本明細書に添付の図 5 に示すようなパッチアン

10

20

30

40

50

テナに適用しようとして、平板状の等厚寸法を有する誘電体基板の同一平面上に周波数帯域の異なる複数のアンテナパターンを形成しても、所望の周波数帯域に対応した特性を示す良好な多重バンドアンテナを得ることはできない。

【0006】

すなわち、図5(a)および図5(b)に示すパッチアンテナのような平面アンテナでは、アンテナパターン2A、2Bの長さ寸法a、aは、適用する希望周波数が高くなると、それに応じて短くなる。そのため、例えば低周波用アンテナパターン2Aに適した等厚寸法bを有する平板状の誘電体基板3上に、これよりも高周波用のアンテナパターン2Bを形成しようとする、高周波側のアンテナパターンの長さaが誘電体基板の板厚寸法bよりも小さくなることもある。

10

【0007】

この誘電体基板1の厚さ寸法bが図5(a)に示すようにアンテナパターン2Aの長さ寸法aよりも十分に小さいと、受信電波により発生する板厚方向の電界Eは有効にアンテナパターン2Aに作用することから、このアンテナパターン2Aにより電波を効果的に受信することができる。しかしながら、誘電体基板3の厚さ寸法bが図5(b)に示すようにアンテナパターン2Bの長さ寸法aよりも大きくなると、電界Eが板厚方向すなわちアンテナパターン2Aに向かう方向から外れ易く、放射損が生じることにより、効率的な受信が困難となる。

【0008】

そのため、異なる周波数帯域に対応してそれぞれに優れた電波特性を示す多重バンドの平面アンテナが望まれていた。

20

【0009】

そこで、本発明の目的は、異なる周波数帯域に対応してそれぞれに優れた電波特性を示す多重バンドの平面アンテナを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、誘電体基板上に周波数帯域を相互に異にする複数の平面アンテナパターンが形成されたアンテナにおいて、前記各平面アンテナパターンが設けられた領域毎における前記誘電体基板の板厚寸法を相互に異にしたことを特徴とする。

【0011】

本発明に係る前記アンテナでは、例えば、平坦な裏面を有する誘電体基板の厚さ寸法を部分的に変えることにより、その表面に高さレベルが相互に異なる平面領域を形成することができ、各平面領域にそれぞれの周波数帯域に適した長さのアンテナパターンを形成することができる。前記誘電体基板のそれぞれの平面領域における厚さ寸法を各平面領域に設けられた前記各アンテナパターンの周波数帯域に適した寸法に設定することにより、それぞれの周波数帯域で放射損の少ない良好な電波特性を示す平面アンテナが形成される。

30

【0012】

従って、本発明によれば、異なる周波数帯域に対応してそれぞれに優れた電波特性を示す平面アンテナを形成することができる。

【0013】

前記誘電体基板の裏面を平坦面とし、その表面を階段状の段差面とすることができる。裏面である平坦面には接地導体が形成され、前記段差面にはその段差面毎に各平面アンテナパターンが形成される。

40

【0014】

このような段差面を有する誘電体基板は合成樹脂材料で形成することにより、容易に得ることができる。

【0015】

複数の前記段差面は、単一の閉鎖線で規定される中央面と、該面を取り巻いて配置されそれぞれが2つの互いに同心的な閉鎖線で規定される複数の環状面で構成することができる。これら中央面および各環状面は順次高さ位置を異にして配列される。

50

【0016】

前記各平面アンテナパターンは周波数帯域順に前記各段差面に順次配置される。また、段差面が規定された誘電体基板は、前記段差を規定すべく前記中央面から最外方に位置する前記環状面へ向けて順次厚さ寸法を漸増させることができる。

【0017】

これとは逆に、前記誘電体基板は、前記段差を規定すべく前記中央面から最外方に位置する前記環状面へ向けて順次厚さ寸法を漸減させることができる。

【0018】

前記各平面アンテナパターンは、中央面に配置された平面アンテナパターンから最外方に位置する前記環状面に配置された前記アンテナパターンに向けて、順次その周波数帯域を漸増させて配置される。

10

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図示の実施の形態に沿って詳細に説明する。

【0020】

図1および図2は本発明に係る実施の形態1を示す。本発明に係るパッチアンテナ10は、図1に示すように、誘電体基板11と、該誘電体基板の裏面12に形成された接地導体13と、誘電体基板11の表面14に形成された2つのアンテナパターン15(15aおよび15b)とを備える。

【0021】

誘電体基板11は、図2に示すように、ほぼ均等な板厚寸法 t を有する板状の合成樹脂材料からなり、平坦な裏面12は接地導体13により覆われている。

20

【0022】

誘電体基板11の表面14には均等な深さ寸法 d を有する全体に矩形の凹所16が形成されている。この凹所16の底面14aは、誘電体基板11の裏面12と平行である。凹所16の底面は単一の矩形の閉鎖直線で規定される矩形の底面であり、この凹所16は、誘電体基板11の表面14を凹所16の底面で構成される矩形の中央平面領域14aと、凹所16を取り巻く平坦な環状の矩形平面領域14bとに区画する。

【0023】

従って、この誘電体基板11の中央平面領域である中央面14aにおける板厚寸法 t_1 は、矩形平面領域である環状面14bにおける板厚寸法 t よりも凹所16の深さ d 分小さく、この中央面14aおよび環状面14bは、裏面12からの高さレベルを相互に異にすることにより、表面14に段差面14a、14bを形成する。

30

【0024】

中央面14aには、該中央面の長手方向に沿って長さ寸法 L_1 を有する矩形の第1の平面アンテナパターン15aが形成されており、環状面14bには、凹所16の開口縁部に沿って長さ寸法 L_2 を有する矩形枠体からなる第2の平面アンテナパターン15bが形成されている。各アンテナパターン15(15aおよび15b)の長さ寸法 L_1 、 L_2 は、従来よく知られているように所望の周波数でそれぞれが共振するように、例えば所望の各周波数の波長の半値に設定されている。このようなアンテナパターン15(15aおよび15b)は、例えば該アンテナパターンのための導電層を該導電層が各面14a、14bを覆うように形成した後、従来よく知られているようなエッチングを用いて、その不要部分を除去することにより、形成することができる。

40

【0025】

各アンテナパターン15(15aおよび15b)には、図2に示すように、それぞれの給電点17a、17bで、接地導体13に電氣的に絶縁された給電ピン18a、18bが接続されている。各給電ピン18a、18bには、各同軸ケーブル19a、19bの芯線20a、20bが接続され、各同軸ケーブル19a、19bのシールド線20a、20bが接地導体13に接続される。

【0026】

50

本発明に係るパッチアンテナ10では、各アンテナパターン15(15aおよび15b)が設けられる誘電体基板11の各平面領域14a、14bにおける厚さ寸法t、t1は、それぞれのアンテナ長L1、L2に対応する周波数帯域に応じて、放射損が少なくなるように、適正な厚さ寸法に設定されている。

【0027】

すなわち、第1のアンテナパターン15aのアンテナ長L1は、第2のアンテナパターン15bのアンテナ長L2よりも小さく、第1のアンテナパターン15aの共振周波数帯域は第2のアンテナパターン15bのそれよりも高い。このアンテナ長L1、L2の差に応じて、放射損の低減を図るために、小さなアンテナ長L1を有する第1のアンテナパターン15aが形成された中央平面領域14aにおける誘電体基板11の板厚寸法t1は、これよりも長いアンテナ長L2を有する第2のアンテナパターン15bが形成された環状平面領域14bにおける誘電体基板11の板厚寸法tよりも小さく設定されている。また、各アンテナパターン15(15aおよび15b)のアンテナ長L1、L2と直角な方向の幅寸法は、電波の放射に適するように適宜選択される。

10

【0028】

従って、本発明に係るパッチアンテナ10によれば、前記したように、対応周波数帯域に応じたアンテナ長L1、L2を有する各平面アンテナパターン15aおよび15bに対応してそれぞれの放射損失の低減が図られるように誘電体基板11の板厚寸法が各平面領域14a、14b毎に適正に設定されることから、2種類の波長帯域の電波の送受信で放射損の少ない良好な電波特性を得ることができる。

20

【0029】

接地導体13が設けられる誘電体基板11の裏面12に前記したような凹所16を形成することにより、裏面12を階段状にし、アンテナパターン15(15aおよび15b)が設けられる表面14を平坦面とすることによっても、各アンテナパターン15aおよび15bが形成される領域毎で、誘電体基板11の板厚寸法を変えることができる。

【0030】

しかしながら、この場合には、階段状の裏面12のほぼ全域を接地導体13で覆う必要が生じ、接地導体13の形成工程が複雑化する。これに対し、アンテナパターン15(15aおよび15b)が設けられる表面14を階段状とすることにより、前記したように平坦な裏面12に均一に接地導体13を形成し、階段状の各面14a、14b毎にそれぞれのアンテナパターン15aおよび15bを形成することができ、より容易に製造することができる。

30

【0031】

また、誘電体基板11をセラミックのような誘電体材料で形成することができるが、所望形状を有する階段状の誘電体基板11を容易に入手する上で、誘電体基板11を前記したように合成樹脂材料で形成することが望ましい。

【0032】

このような2重バンドのアンテナ10は、例えばAMPSおよびPCSのような2バンドの携帯電話用として用いることができる。

【0033】

図3は、第2の実施の形態を示す。図3に示すアンテナ110は、5つの相互に異なる周波数帯域に適応し得る多重帯域アンテナの例を示す。

40

【0034】

アンテナ110の誘電体基板11の表面114には、矩形の凹所116が形成されており、凹所116の中央底面には単一の矩形直線で規定される矩形の中央面114aが形成されている。凹所116の周壁は階段状に形成され、これにより凹所116の口径が該凹所の開放端へ向けて漸増する。この凹所116の口径の漸増により、中央面114aを取り巻いて順次、第1、第2、第3および第4の環状段差面114b、114c、114dおよび114eが形成されている。各環状段差面114b、114c、114dおよび114eは、それぞれが同心的な2つの相似形の矩形によりその内周及び外周を規定されてお

50

り、順次、裏面 1 1 2 からの高さ位置を増大させている。中央面 1 1 4 a および環状段差面 1 1 4 b、1 1 4 c、1 1 4 d および 1 1 4 e は、各段差面 1 1 4 a ~ 1 1 4 e を構成し、これにより誘電体基板 1 1 のそれぞれの段差面 1 1 4 a ~ 1 1 4 e における板厚寸法は中央面 1 1 4 a から凹所 1 1 6 の開放縁部に位置する環状段差面 1 1 4 e に向けて、順次、漸増する。

【0035】

中央面 1 1 4 a およびこれを取り巻く階段状の各環状面 1 1 4 b ~ 1 1 4 e で構成される各段差面 1 1 4 a ~ 1 1 4 e をそれぞれの平面領域として、各平面領域 1 1 4 a ~ 1 1 4 e 上には、第 1 ~ 第 5 の各平面アンテナパターン 1 1 5 a ~ 1 1 5 e が形成されている。

【0036】

中央面 1 1 4 a には、図 1 に示したと同様な矩形の第 1 のアンテナパターン 1 1 5 a が形成され、各環状面 1 1 4 b ~ 1 1 4 e には、図 1 に示したと同様な矩形枠体状の第 2 ないし第 5 の各アンテナパターン 1 1 5 b ~ 1 1 5 e が配置されている。第 1 ないし第 5 の各アンテナパターン 1 1 5 a ~ 1 1 5 e は、順次アンテナ長 $L_1 \sim L_5$ を漸増させる。図 3 には、各給電点および給電ピンは図面の簡素化のために省略されている。

10

【0037】

図 3 に示すアンテナ 1 1 0 によれば、それぞれのアンテナパターン 1 1 5 a ~ 1 1 5 e の周波数帯域に応じたアンテナ長 $L_1 \sim L_5$ の減少に応じて、各アンテナパターン 1 1 5 b ~ 1 1 5 e が配置される領域である各段部における板厚寸法が順次誘電体基板 1 1 の中央部へ向けて漸減され、これにより各アンテナパターン 1 1 5 b ~ 1 1 5 e が配置される領域 1 1 4 a ~ 1 1 4 e 毎に、誘電体基板 1 1 の板厚寸法が適正に設定される。これにより各周波数帯域での放射損を抑制し、各アンテナパターン 1 1 5 b ~ 1 1 5 e の数に一致した周波数帯域数でそれぞれの電波を良好に送受信することができる。

20

【0038】

必要に応じて、第 1 のアンテナパターン 1 1 5 a を矩形に代えて円形とし、また第 2 ないし第 5 の各アンテナパターン 1 1 5 b ~ 1 1 5 e を矩形の環状に代えて、円形の環状とすることができる。

【0039】

実施の形態 1 および 2 では、誘電体基板 1 1 に凹所 1 6、1 1 6 を形成して階段状の段差面を構成した例を示したが、図 4 に示すように、誘電体基板 1 1 の表面 2 1 4 に多段の凸状部 2 1 6 を形成し、各段差面 2 1 4 a ~ 2 1 4 e のそれぞれに第 1 ~ 第 5 の平面アンテナパターン 2 1 5 a ~ 2 1 5 e を形成することができる。誘電体基板 1 1 の裏面 2 1 2 には、前記したと同様な接地導体 2 1 3 が設けられる。

30

【0040】

この場合、第 1 の平面アンテナパターン 1 1 5 a ~ 1 1 5 e が順次アンテナ長 $L_1 \sim L_5$ を漸増させ、誘電体基板 1 1 の各板厚寸法はアンテナ長 $L_1 \sim L_5$ の漸増に伴い減少するが、この板厚寸法の漸減によって各帯域でのアンテナパターンの放射パターン（指向性パターン）を図 4 に各黒矢印で示すような所望の方向のパターンに制御することができる。

【0041】

【発明の効果】

本発明によれば、誘電体基板の平面領域における厚さ寸法をそれぞれの平面領域に設けられる各アンテナパターンの周波数帯域に適した寸法に設定することにより、それぞれの周波数帯域で放射損の少ない良好な電波特性を示す平面アンテナを形成することができ、これにより、異なる周波数帯域に対応してそれぞれに優れた電波特性を示す平面アンテナを形成することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るアンテナの第 1 の実施の形態を示す斜視図である。

【図 2】図 1 に示した線 I I - I I に沿って得られた断面図である。

【図 3】本発明に係るアンテナの第 2 の実施の形態を概略的に示す断面図である。

【図 4】本発明に係るアンテナの第 3 の実施の形態を概略的に示す断面図である。

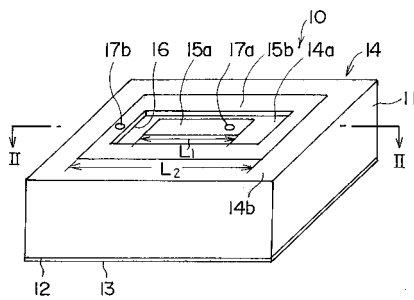
50

【図5】図5(a)および図5(b)は、それぞれ平面アンテナのアンテナ長と誘電体の厚さ寸法との関係について特性を説明するための説明図である。

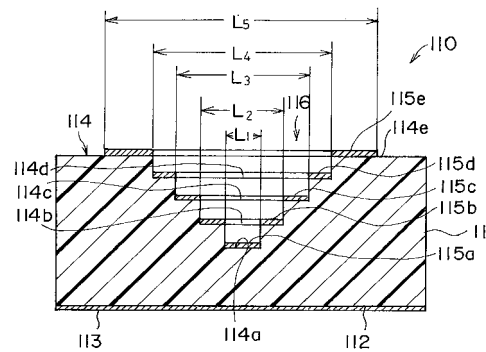
【符号の説明】

- 10、110、210 アンテナ
- 11 誘電体基板
- 12 誘電体基板の裏面
- 13 接地導体
- 14、114、214 誘電体基板の表面
- 14a、14b、114a~114e、214a~214e (領域) 段差面
- 15(15a~15e) アンテナパターン

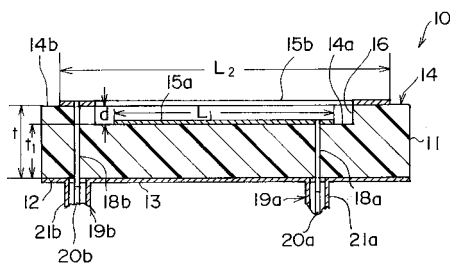
【図1】



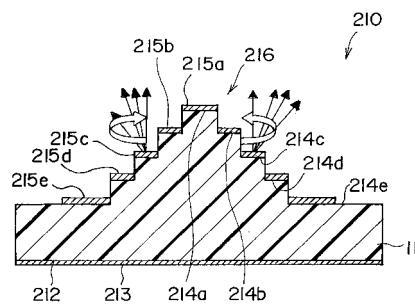
【図3】



【図2】



【図4】



【 図 5 】

