

(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2005-79838
(P2005-79838A)

(43) 公開日 平成17年3月24日(2005.3.24)

(51) Int. Cl.⁷
H01Q 13/08

F I
H01Q 13/08

テーマコード(参考)
5J045

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-307138 (P2003-307138)	(71) 出願人	504159235 国立大学法人 熊本大学 熊本市黒髪二丁目39番1号
(22) 出願日	平成15年8月29日(2003.8.29)	(74) 代理人	100072051 弁理士 杉村 興作
		(72) 発明者	福迫 武 熊本県熊本市黒髪2丁目39番1号 熊本 大学 工学部内
		(72) 発明者	北村 直樹 熊本県熊本市黒髪2丁目39番1号 熊本 大学 大学院自然科学研究科内
		(72) 発明者	三田 長久 熊本県熊本市黒髪2丁目39番1号 熊本 大学 工学部内

最終頁に続く

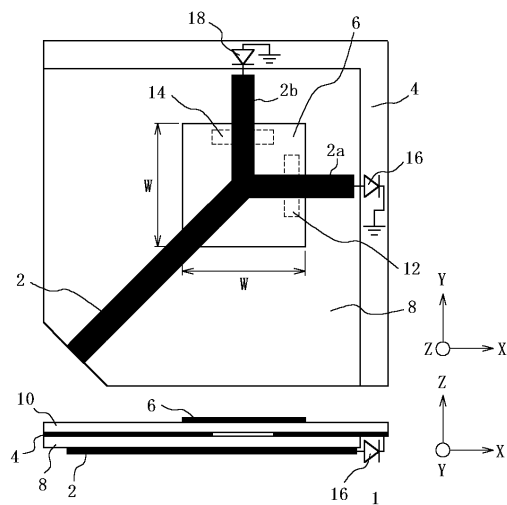
(54) 【発明の名称】 パッチアンテナ

(57) 【要約】

【課題】 偏波ダイバーシティ技術を、例えば携帯端末で使用できるような1つの小型パッチアンテナで実現する。

【解決手段】 給電線路と、地板と、パッチとをこの順序で各々の間に絶縁体を挟んで積層して具えるパッチアンテナにおいて、前記地板は、互いにほぼ直交する向きに配置された2つのスロットを有し、前記給電線路は、前記2つのスロットの各々の中心を該スロットと直交して通ると共に各々の端において互いに逆方向に配置されたダイオードの一方の端を接続した2つの枝部を有し、前記ダイオードの他方の端を接地した。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

給電線路と、地板と、パッチとをこの順序で各々の間に絶縁体を挟んで積層して具えるパッチアンテナにおいて、前記地板は、互いにほぼ直交する向きに配置された 2 つのスロットを有し、前記給電線路は、前記 2 つのスロットの各々と交差して通ると共に各々の端において互いに逆方向に配置されたダイオードの一方の端を接続した 2 つの枝部を有し、前記ダイオードの他方の端を接地したことを特徴とする。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のパッチアンテナにおいて、前記給電線路の各枝部の先端から、各々交差する前記スロットまでの距離が実行波長の約 $1/2$ であることを特徴とするパッチアンテナ。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載のパッチアンテナにおいて、前記給電線路の各枝部の先端から、各々交差する前記スロットまでの距離が実行波長の約 $1/4$ であることを特徴とするパッチアンテナ。

【請求項 4】

請求項 1、2 または 3 に記載のパッチアンテナにおいて、前記パッチが方形であり、前記 2 つのスロットが前記パッチの 2 辺とそれぞれ平行であることを特徴とするパッチアンテナ。

【請求項 5】

請求項 1、2 または 3 に記載のパッチアンテナにおいて、前記パッチが、方形パッチの一組の対角をそれぞれ切り落とした形状であり、切り落とし面積を円偏波が発生するように選択したものであることを特徴とするパッチアンテナ。

20

【請求項 6】

請求項 1、2 または 3 に記載のパッチアンテナにおいて、前記パッチが、縮退分離法によって円偏波が発生するように 2 つの窪み若しくは出っ張りによる摂動が設けられた円形のパッチである特徴とするパッチアンテナ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、アンテナに関し、特に、給電線路と、地板と、パッチ（放射素子）とをこの順序で各々の間に絶縁体を挟んで積層して具えるパッチアンテナに関する。本発明は、さらに、地板と、パッチとを間に絶縁体を挟んで積層して具え、前記地板に設けられた溝に収容された給電線路を具えるパッチアンテナにも関する。

30

【背景技術】**【0002】**

上述したようなパッチアンテナは、携帯電話に代表される小型携帯通信端末、アナログまたはデジタルによる無線画像伝送システム、無線 LAN、家電ネットワーク等のような、高品質で高速な通信の実現のために偏波ダイバーシティ技術が必要な分野において使用される。

40

【0003】

電波は直交する電界と磁界の相互作用によって空間を伝播するが、このとき、電界が発生する面を偏波面という。電波の送受信の際には、この偏波を合わせることが原則である。電波の送受信にあたり直接波を使う限りは偏波のずれはほとんど生じないが、反射や回折等があると偏波面が変化することが知られている。

【0004】

近年高速に無線でデータを伝送する要求が高まっているが、特に都市部のような電波の回折、反射の多き場所においては、多重波電波によるフェージングが起り、高い通信品質が必要とされる高速データ伝送に大きく影響を及ぼすことが知られている。

【0005】

50

このような場合、2つの異なる偏波の内より良い通信ができる偏波のアンテナを選択的に使用する偏波ダイバーシティ技術が用いられる。切り替えの対象となる偏波は、直線偏波の垂直偏波と水平偏波の切り替えと、円偏波の右旋偏波と左旋偏波の切り替えである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、上記偏波ダイバーシティ技術を、例えば携帯端末で使用できるような1つの小型パッチアンテナで実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によるパッチアンテナの一実施例は、前記地板は、互いにほぼ直交する向きに配置された2つのスロットを有し、前記給電線路は、前記2つのスロットの各々と交差して通ると共に各々の端において互いに逆方向に配置されたダイオードの一方の端を接続した2つの枝部を有し、前記ダイオードの他方の端を接地したことを特徴とする。

【0008】

本発明によるパッチアンテナの他の実施例は、前記給電線路の各枝部の先端から、各々交差する前記スロットまでの距離が実行波長の約1/2であることを特徴とする。

【0009】

本発明によるパッチアンテナの他の実施例は、前記給電線路の各枝部の先端から、各々交差する前記スロットまでの距離が実行波長の約1/4であることを特徴とする。

【0010】

本発明によるパッチアンテナの他の実施形態は、前記パッチが方形であり、前記2つのスロットが前記パッチの2辺とそれぞれ平行であることを特徴とする。

【0011】

本発明によるパッチアンテナのさらに他の実施形態は、前記パッチが、方形パッチの一組の対角をそれぞれ切り落とした形状であり、切り落とし面積を円偏波が発生するように選択したものであることを特徴とする。

【0012】

本発明によるパッチアンテナの依然として他の実施形態は、前記パッチが、縮退分離法によって円偏波が発生するように2つの窪み若しくは出っ張りによる摂動が設けられた円形のパッチである特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明のパッチアンテナは、信号と同時に印加するバイアス電圧を正負で切り替えることにより、給電するスロットを切り替えることができ、したがって偏波切り替えを行うことができる。パッチの形状を適切に選択することにより、垂直偏波と水平偏波とで切り替え可能な直線偏波パッチアンテナ、または、右旋偏波と左旋偏波とで切り替え可能な円偏波パッチアンテナを実現することができる。

【実施例1】

【0014】

図1は、本発明によるパッチアンテナの一実施例の構造を示す上面図および側面図である。パッチアンテナ1は、マイクロストリップ線路等に代表される給電用平面型給電線路2と、地板4と、1辺の寸法がWの正方形のパッチ6とを、絶縁体基板8および10を間に挟んで積層して具える。地板4には、パッチ6の2辺とそれぞれ平行の2つのスロット12および14が設けられている。平面型給電線路2は、2つの枝部2aおよび2bを有し、各々の枝部分は、スロット12および14のほぼ中心において各々のスロットと交差するように配置される。また、各々の枝部の先端から各々が交差するスロットまでの距離は実行波長の1/2または1/4になるようにする。パッチアンテナ1は、互いに逆方向に配置されたダイオード16および18をさらに具え、すなわち、枝部2aの先端にはダイオード16のアノードを、枝部2bの先端にはダイオード18のカソードを接続し、

10

20

30

40

50

ダイオード 16 のカソードとダイオード 18 のアノードを接地する。

【0015】

図 2 は、図 1 のパッチアンテナの偏波切り替えの原理を説明する上面図である。平面型給電線路 2 の枝部 2 a からスロット 1 2 までの距離と、枝部 2 b の先端からスロット 1 4 までの距離は、実行波長 λ の $1/2$ である。図 2 に示すように、信号と同時に正の直流バイアス電圧を給電線路 2 に印加すると、順方向に配置されたダイオード 16 のみが導通し、短絡し、逆方向に配置されたダイオード 18 は導通せず、開放のままとなる。これにより、先端が開放された枝部分 2 b の先端から実行波長 λ の $1/2$ の点において電流分布が最小となり、パッチ 6 はこの点上にあるスロット 1 4 によっては給電されない。先端が短絡された枝部分 2 a の先端から実行波長 λ の $1/2$ の点において電流分布が最大となり、パッチ 6 はこの点上にあるスロット 1 2 により磁界結合して給電される。図 2 では、x 方向に電界成分を持つ水平偏波が給電される例を示している。給電線路 2 に信号と同時に負の直流バイアス電圧を印加した場合は、上述した正の直流バイアス電圧を印加した場合と逆の動作が生じ、すなわち、逆方向に配置されたダイオード 18 のみが導通し、短絡し、順方向に配置されたダイオード 16 は導通せず、開放のままとなる。これにより、先端が開放された枝部分 2 a の先端から実行波長 λ の $1/2$ の点において電流分布が最小となり、パッチ 6 はこの点上にあるスロット 1 2 によっては給電されない。先端が短絡された枝部分 2 b の先端から実行波長 λ の $1/2$ の点において電流分布が最大となり、パッチ 6 はこの点上にあるスロット 1 4 により磁界結合して給電される。したがって、本例においては、y 方向に電界成分を持つ垂直偏波が給電される。平面型給電線路 2 の枝部 2 a からス

10

20

【0016】

図 3 は、図 1 に示すような本発明によるパッチアンテナのリターンロス特性の実測値のグラフである。アンテナの縦および横の長さは 60 mm、2 枚の絶縁体基板の厚さは等しく 0.8 mm、絶縁体基板の端から各々のスロットまでの距離は 14 mm、スロットの長さは 7 mm、スロットの幅は 1 mm、給電線路の幅は 2.4 mm、パッチの辺の長さは縦横とも 16 mm とした。また、絶縁体基板の誘電率は 2.1、誘電正接は 0.0014 であった。図 3 から、正負のバイアス電圧印加時に対して、どちらも -10 dB 以下となる周波数帯域幅約 120 MHz を保ちながら 5.85 GHz 付近で共振していることがわかる。図 4 および 5 は、図 1 に示すような本発明によるパッチアンテナのバイアス電圧切り替え前後での放射パターンを示すグラフである。これらのグラフから、正のバイアス時には x 方向に電界成分を持つ水平偏波成分が、負のバイアス時には y 方向に電界成分を持つ垂直偏波成分が主偏波となり、偏波が切り替わっていることがわかる。これらのグラフでは、放射電力は負のバイアス時の水平偏波の最大電力で規格化しているが、切り替え前後の最大電力は、水平偏波および垂直偏波でほぼ同程度である。また、測定周波数 5.85 GHz において、半値幅が約 $\pm 35^\circ$ で、ボアサイトにおいて約 20 dB の交差偏波特性を実現している。

30

【実施例 2】

【0017】

図 6 は、本発明によるパッチアンテナの他の実施例の構造を示す上面図および側面図である。本実施例は、図 1 の実施例とほぼ同様であるが、パッチの形状が異なる。パッチアンテナ 21 は、マイクロストリップ線路等に代表される給電用平面型給電線路 22 と、地板 24 と、1 辺の寸法が W の正方形の 2 つの角の一部を切り取った形状のパッチ 26 とを、絶縁体基板 28 および 30 を間に挟んで積層して具える。地板 24 には、パッチ 26 の 2 辺とそれぞれ平行の 2 つのスロット 32 および 34 が設けられている。平面型給電線路 22 は、2 つの枝部 22 a および 22 b を有し、各々の枝部分は、スロット 32 および 34 のほぼ中心において各々のスロットと交差するように配置される。また、各々の枝部の先端から各々が交差するスロットまでの距離は実行波長 λ の $1/2$ または $1/4$ になるようにする。パッチアンテナ 1 は、互いに逆方向に配置されたダイオード 36 および 38 を

40

50

さらに具え、すなわち、枝部 2 2 a の先端にはダイオード 3 6 のアノードを、枝部 2 2 b の先端にはダイオード 3 8 のカソードを接続し、ダイオード 3 6 のカソードとダイオード 3 8 のアノードを接地する。パッチ 2 6 の切り取り部 2 6 a および 2 6 b の面積を、縮退分離法によって円偏波が発生するように適切に選択する。パッチ 2 6 へ給電するスロットの切り替えの原理は、図 1 に示し、図 2 を参照して説明した実施例と同様である。本実施例の場合、給電スロットを切り替えることにより、右旋偏波と左旋偏波とを切り替えることができる。

【実施例 3】

【0018】

図 7 は、本発明によるパッチアンテナのさらに他の実施例の構造を示す上面図および側面図である。本実施例は、図 1 の実施例とほぼ同様であるが、パッチの形状が異なる。パッチアンテナ 4 1 は、マイクロストリップ線路等に代表される給電用平面型給電線路 4 2 と、地板 4 4 と、円形で 2 つの窪み若しくは出っ張りによる撓動を有するパッチ 4 6 とを、絶縁体基板 4 8 および 5 0 を間に挟んで積層して具える。地板 4 4 には、地板 4 4 の 2 辺とそれぞれ平行の 2 つのスロット 5 2 および 5 4 が設けられている。平面型給電線路 4 2 は、2 つの枝部 4 2 a および 4 2 b を有し、各々の枝部分は、スロット 5 2 および 5 4 の中心において各々のスロットと直交するように配置される。また、各々の枝部の先端から各々が交差するスロットまでの距離は実行波長の $1/2$ または $1/4$ になるようにする。パッチアンテナ 4 1 は、互いに逆方向に配置されたダイオード 5 6 および 5 8 をさらに具え、すなわち、枝部 4 2 a の先端にはダイオード 5 6 のアノードを、枝部 4 2 b の先端にはダイオード 5 8 のカソードを接続し、ダイオード 5 6 のカソードとダイオード 5 8 のアノードを接地する。パッチ 4 6 の窪み若しくは出っ張りによる撓動 4 6 a および 4 6 b の位置および面積を、縮退分離法によって円偏波が発生するように適切に選択する。パッチ 4 6 へ給電するスロットの切り替えの原理は、図 1 に示し、図 2 を参照して説明した実施例と同様である。本実施例の場合、給電スロットを切り替えることにより、右旋偏波と左旋偏波とを切り替えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図 1】本発明によるパッチアンテナの一実施例の構造を示す上面図および側面図である。

【図 2】図 1 のパッチアンテナの偏波切り替えの原理を説明する上面図である。

【図 3】本発明によるパッチアンテナのリターンロス特性の実測値のグラフである。

【図 4】本発明によるパッチアンテナのバイアス電圧切り替え前後での放射パターンを示すグラフである。

【図 5】本発明によるパッチアンテナのバイアス電圧切り替え前後での放射パターンを示すグラフである。

【図 6】本発明によるパッチアンテナの他の実施例の構造を示す上面図および側面図である。

【図 7】本発明によるパッチアンテナのさらに他の実施例の構造を示す上面図および側面図である。

【符号の説明】

【0020】

- 1、21、41 パッチアンテナ
- 2、22、42 平面型給電線路
- 2a、2b、22a、22b、42a、42b 枝部
- 4、24、44 地板
- 6、26、46 パッチ
- 8、10、28、30、48、50 絶縁体基板
- 12、14、32、34、52、54 スロット
- 16、18、36、38、56、58 ダイオード

10

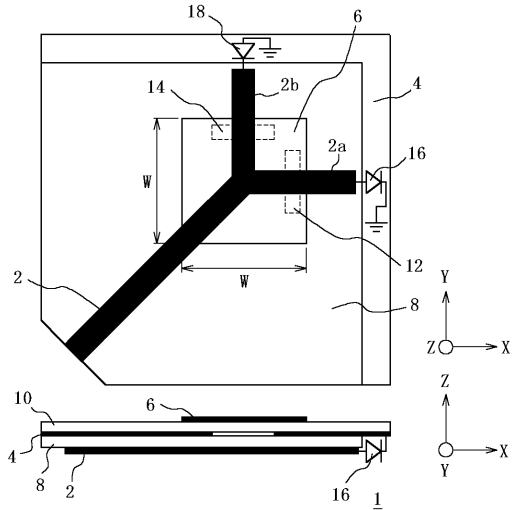
20

30

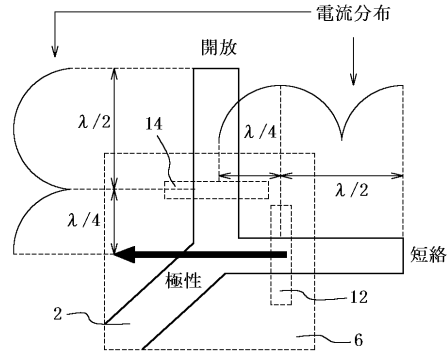
40

50

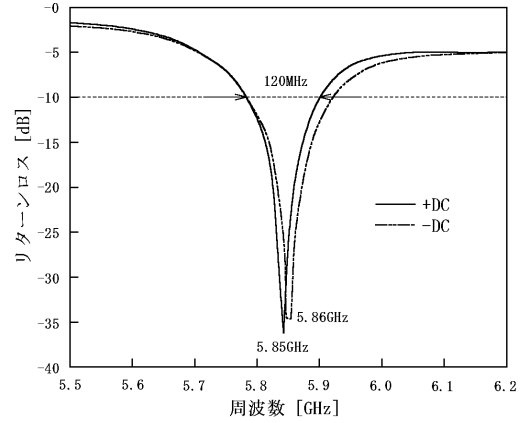
【図1】



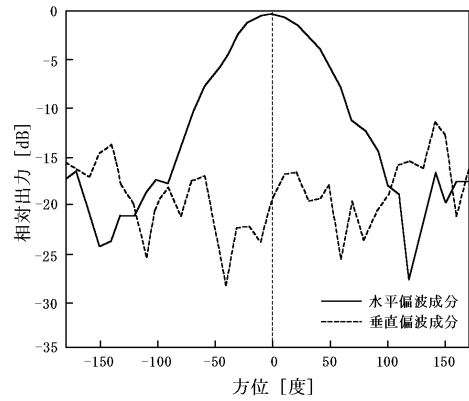
【図2】



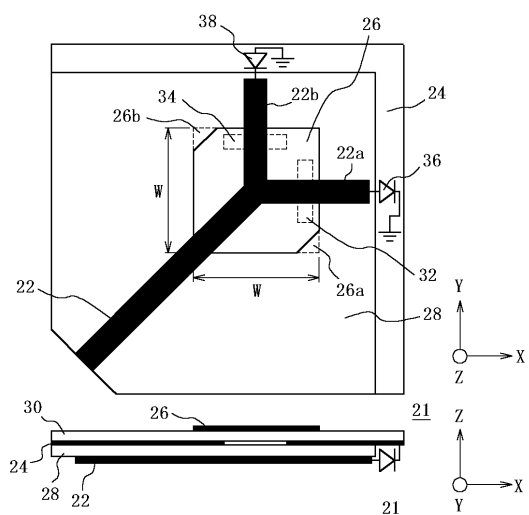
【図3】



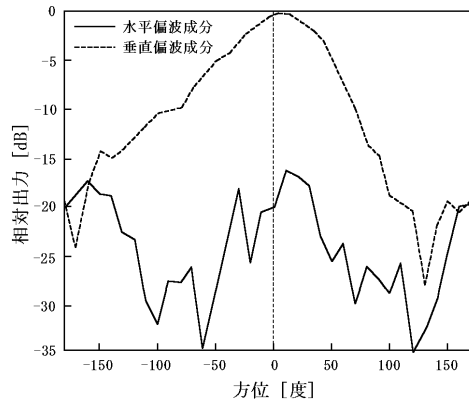
【図4】



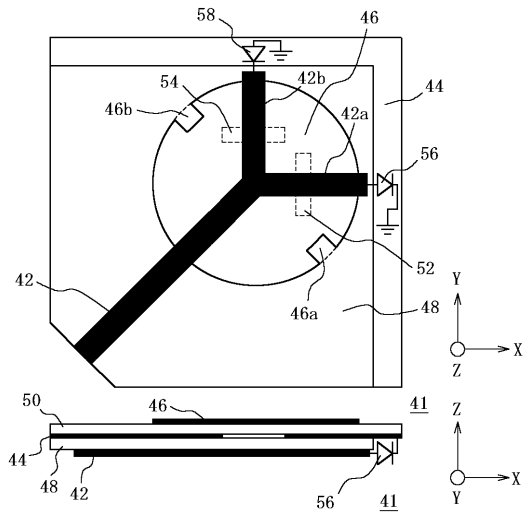
【図6】



【図5】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 鄭 東根

熊本県熊本市黒髪2丁目39番1号 熊本大学 工学部内

Fターム(参考) 5J045 AA11 CA02 CA03 CA04 DA10 EA08 HA03 HA04 NA01 NA03