

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3790823号

(P3790823)

(45) 発行日 平成18年6月28日(2006.6.28)

(24) 登録日 平成18年4月14日(2006.4.14)

(51) Int. Cl.

H01Q 13/08 (2006.01)

F I

H01Q 13/08

請求項の数 6 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-307138 (P2003-307138)	(73) 特許権者	504159235
(22) 出願日	平成15年8月29日(2003.8.29)		国立大学法人 熊本大学
(65) 公開番号	特開2005-79838 (P2005-79838A)		熊本県熊本市黒髪二丁目39番1号
(43) 公開日	平成17年3月24日(2005.3.24)	(74) 代理人	100072051
審査請求日	平成15年8月29日(2003.8.29)		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) 【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。

【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】

10

20

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。

【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。

【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。

【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】

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。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

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。

【 0 0 1 1 】

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。

【 0 0 1 2 】

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。

10

【 発明の効果 】

【 0 0 1 3 】

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 】

【 0 0 1 4 】

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、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。

20

30

【 0 0 1 5 】

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2aからスロット12までの距離と、枝部2bの先端からスロット14までの距離は、実行波長の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2bの先端から実行波長の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14によっては給電されない。先端が短絡された枝部分2aの先端から実行波長の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12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2aの先端から実行波長の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14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2aからス

40

50

ロット12までの距離と、枝部2bの先端からスロット14までの距離を、実行波長の1/4とした場合、上記の動作と逆になる。

【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60mm、2枚の絶縁体基板の厚さは等しく0.8mm、絶縁体基板の端から各々のスロットまでの距離は14mm、スロットの長さは7mm、スロットの幅は1mm、給電線路の幅は2.4mm、パッチの辺の長さは縦横とも16mm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-10dB以下となる周波数帯域幅約120MHzを保ちながら5.85GHz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5.85GHzにおいて、半値幅が約±35°で、ボアサイトにおいて約20dBの交差偏波特性を実現している。

10

【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22aおよび22b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をさらに具え、すなわち、枝部22aの先端にはダイオード36のアノードを、枝部22bの先端にはダイオード38のカソードを接続し、ダイオード36のカソードとダイオード38のアノードを接地する。パッチ26の切り取り部26aおよび26b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26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。

20

30

【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41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42と、地板44と、円形で2つの窪み若しくは出っ張りによる摂動を有するパッチ46とを、絶縁体基板48および50を間に挟んで積層して具える。地板44には、地板44の2辺とそれぞれ平行の2つのスロット52および54が設けられている。平面型給電線路42は、2つの枝部42aおよび42bを有し、各々の枝部分は、スロット52および54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41は、互いに逆方向に配置されたダイオード56および58をさらに具え、すなわち、枝部42aの先端にはダイオード56のアノードを、枝部42bの先

40

50

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摂動 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】

【 0 0 1 9 】

【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。

10

【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。

20

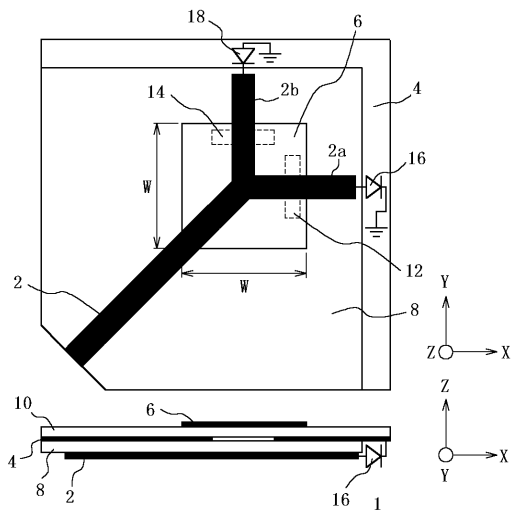
【符号の説明】

【 0 0 2 0 】

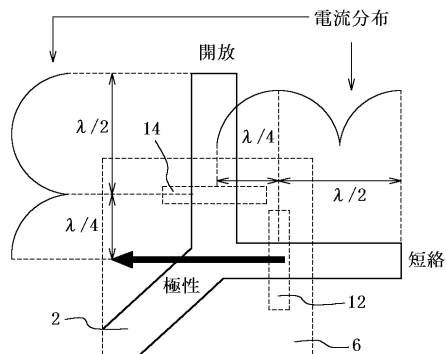
- 1、2 1、4 1 パッチアンテナ
- 2、2 2、4 2 平面型給電線路
- 2 a、2 b、2 2 a、2 2 b、4 2 a、4 2 b 枝部
- 4、2 4、4 4 地板
- 6、2 6、4 6 パッチ
- 8、1 0、2 8、3 0、4 8、5 0 絶縁体基板
- 1 2、1 4、3 2、3 4、5 2、5 4 スロット
- 1 6、1 8、3 6、3 8、5 6、5 8 ダイオード

30

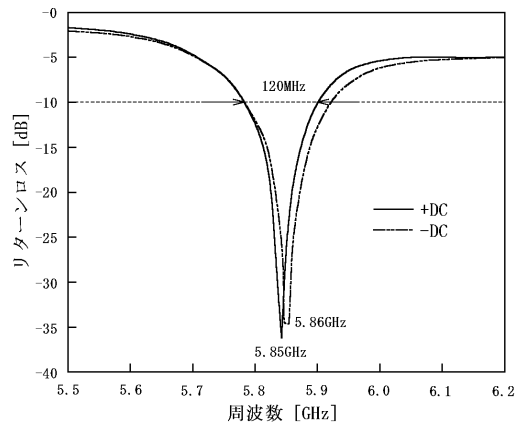
【図1】



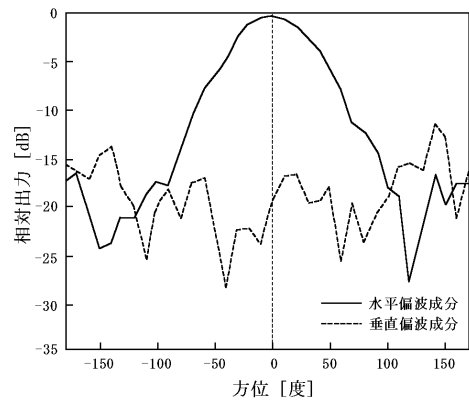
【図2】



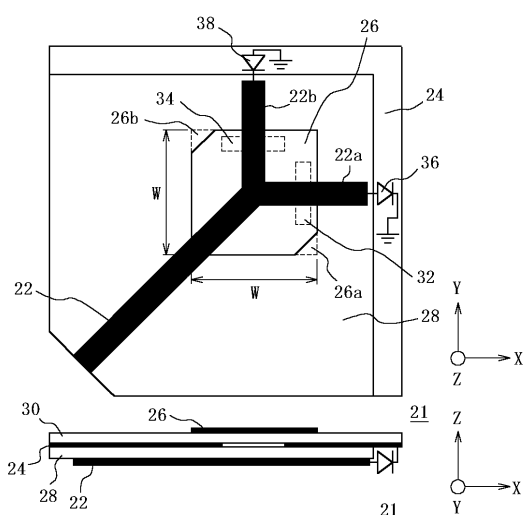
【図3】



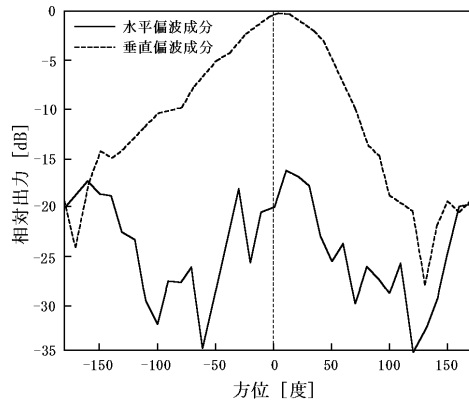
【図4】



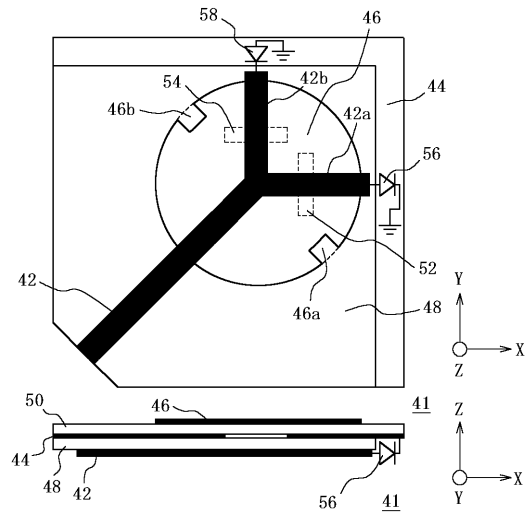
【図6】



【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

審査官 宮崎 賢司

(56)参考文献 特公平02-026402(JP, B2)

特開平07-176942(JP, A)

特許第2966690(JP, B2)

特許第3135732(JP, B2)

久保崎 満 福迫 武 三田 長久, 偏波切換えスロット結合マイクロストリップアンテナの基礎検討, 映像情報メディア学会技術報告, 日本, (社)映像情報メディア学会, 2003年 1月31日, VOL.27 NO.6, 49-52

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 13/00-13/28