

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-536403
(P2008-536403A)

(43) 公表日 平成20年9月4日(2008.9.4)

| (51) Int.Cl. | F I | テーマコード (参考) |
|---------------------|-----------|-------------|
| HO1Q 9/30 (2006.01) | HO1Q 9/30 | |
| HO1Q 9/36 (2006.01) | HO1Q 9/36 | |
| HO1Q 5/01 (2006.01) | HO1Q 5/01 | |

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-505586 (P2008-505586)
 (86) (22) 出願日 平成18年4月6日 (2006.4.6)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年12月10日 (2007.12.10)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/013128
 (87) 国際公開番号 W02006/110564
 (87) 国際公開日 平成18年10月19日 (2006.10.19)
 (31) 優先権主張番号 10/907,606
 (32) 優先日 平成17年4月7日 (2005.4.7)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

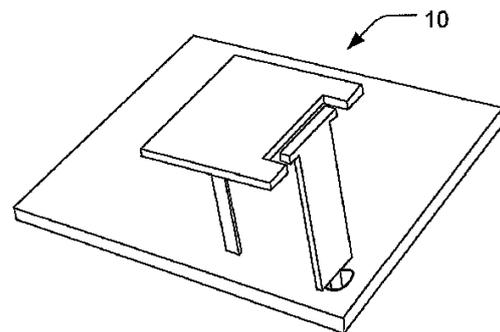
(71) 出願人 507334727
 トランスパシフィック・テクノロジーズ、
 リミテッド・ライアビリティ・カンパニー
 アメリカ合衆国デラウェア州19808、
 ウィルミントン、センターヴィル・ロード
 2711、スイート 400
 (74) 代理人 100099623
 弁理士 奥山 尚一
 (74) 代理人 100096769
 弁理士 有原 幸一
 (74) 代理人 100107319
 弁理士 松島 鉄男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マルチバンドまたはワイドバンドアンテナ

(57) 【要約】

無線周波数電磁エネルギーを送信および受信するために、マルチバンドまたはワイドバンドで使用されるモノポール型アンテナ(10)。給電点(12)は、エネルギーをアンテナ内に提供し、あるいは、エネルギーをアンテナから受け取る。励振放射セクション(16)は、第1の頂部負荷素子(22)と、給電点を直線的に第1の頂部負荷素子に電氣的に接続する給電導体(20)とを含み、さらに、励振放射セクションは、接地表面(14)に電氣的に接続されない。寄生放射セクション(18)は、第2の頂部負荷素子(26)と、第2の頂部負荷素子を直線的に接地表面に電氣的に接続するブリッジ導体(24)とを含む。エネルギーが、給電点に提供され、かつ励振放射セクションに導かれると、その励振放射セクションは、第1の共振モードを発生させ、エネルギーの少なくともいくらかを寄生放射セクション内に結合し、その寄生放射セクションを励振し、それによって第2の共振モードを発生させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線周波数電磁エネルギーを送信および受信するために、マルチバンドまたはワイドバンドで使用されるモノポール型アンテナであって、

前記エネルギーを前記アンテナ内に受け取るための、あるいは、前記エネルギーを前記アンテナから提供するための給電点と、

第 1 の頂部負荷素子と、前記給電点を直線的に前記第 1 の頂部負荷素子に電氣的に接続する給電導体とを含み、接地表面に電氣的に接続されない励振放射セクションと、

第 2 の頂部負荷素子と、前記第 2 の頂部負荷素子を直線的に前記接地表面に電氣的に接続するブリッジ導体とを含む、寄生放射セクションと、

を備え、

前記エネルギーが、前記給電点に提供されて前記励振放射セクションに導かれた場合に、前記励振放射セクションが第 1 の共振モードを発生させ、前記エネルギーの少なくともいくらかを前記寄生放射セクション内に結合し、かつ前記寄生放射セクションを励振し、それによって第 2 の共振モードを発生させる、モノポール型アンテナ。

【請求項 2】

前記接地表面をさらに備え、前記 2 つの頂部負荷素子が前記接地表面に向かい合った、請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 3】

前記頂部負荷素子および前記接地表面が、それらの間にアンテナ容積を形成し、前記アンテナ容積が、空気以外の誘電材料を少なくとも部分的に充填される、請求項 2 に記載のアンテナ。

【請求項 4】

前記 2 つの頂部負荷素子が同一平面上に存在する、請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 5】

前記頂部負荷素子の少なくとも 1 つが、前記アンテナの帯域幅を広げるための、または前記アンテナの動作周波数を変更するための改造部分を含む、請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 6】

前記励振放射セクションおよび前記寄生放射セクションが、リターンロスに対する - 10 dB しい値基準を満たす少なくとも 2 つの別個の周波数バンドを前記アンテナが有するような寸法を有し、それによって、前記アンテナをマルチバンドで使用するのに適したものにす、請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 7】

前記励振放射セクションおよび前記寄生放射セクションが、リターンロスに対する - 10 dB しい値基準を満たす少なくとも 3 GHz の周波数帯域幅を前記アンテナが有するような寸法を有し、それによって、前記アンテナをワイドバンドで使用するのに適したものにす、請求項 1 に記載のアンテナ。

【請求項 8】

無線周波数電磁エネルギーを送信および受信するために、マルチバンドまたはワイドバンドで使用されるモノポール型アンテナであって、

前記エネルギーを前記アンテナ内に受け取るための、あるいは、前記エネルギーを前記アンテナから提供するための給電点手段と、

第 1 の共振モードを発生させるための第 1 の頂部負荷手段と、前記給電点手段を直線的に前記第 1 の頂部負荷手段に電氣的に接続するための給電導体手段とを含み、接地手段に電氣的に接続されない、励振放射手段と、

第 2 の共振モードを発生させるための第 2 の頂部負荷手段と、前記第 2 の頂部負荷手段を直線的に前記接地手段に電氣的に接続するためのブリッジ導電手段とを含む、寄生放射手段と、

を備え、

10

20

30

40

50

前記エネルギーが、前記給電点手段に提供されて前記励振放射手段に導かれた場合に、前記第1の共振モードを発生させ、エネルギーの少なくともいくらかを前記寄生放射手段内に結合し、かつ前記寄生放射手段を励振し、それによって前記第2の共振モードを発生させる、モノポール型アンテナ。

【請求項9】

前記接地手段をさらに備え、前記2つの頂部負荷手段が前記接地手段に向かい合った、請求項8に記載のアンテナ。

【請求項10】

前記頂部負荷手段および前記接地手段が、それらの間にアンテナ容積を形成し、前記アンテナ容積が、空気以外の誘電材料を少なくとも部分的に充填される、請求項9に記載のアンテナ。

10

【請求項11】

前記頂部負荷手段が同一平面上に存在する、請求項8に記載のアンテナ。

【請求項12】

前記2つの頂部負荷手段の少なくとも1つが、前記アンテナの帯域幅を広げるための、または前記アンテナの動作周波数を変更するための改造手段を含む、請求項8に記載のアンテナ。

【請求項13】

前記励振放射手段および前記寄生放射手段が、リターンロスに対する -10 dB しきい値基準を満たす少なくとも2つの別個の周波数バンドをアンテナが有するような寸法を有し、それによって、前記アンテナをマルチバンドで使用するのに適したものにす、請求項8に記載のアンテナ。

20

【請求項14】

前記励振放射手段および前記寄生放射手段が、リターンロスに対する -10 dB しきい値基準を満たす少なくとも 3 GHz の周波数帯域幅をアンテナが有するような寸法を有し、それによって、アンテナをワイドバンドで使用するのに適したものにす、請求項8に記載のアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的には電波アンテナに関し、より詳細には、アンテナに装荷するための自由端に集中リアクタンスを備えた電波アンテナに関する。本発明は、特に小さな無線通信装置に使用されることが期待される。

30

【背景技術】

【0002】

例えば、ページャー(pager)、携帯電話、および、WLANアクセスポイントのような無線通信機器に使用されるアンテナは、サイズが小さく、重量が軽く、物理的な体積が小さく、そして製造するのに安価でなければならない。したがって多くの場合、埋め込み型かまたは内蔵型のアンテナが望ましく、あるいは、それどころか、要求されてさえいる。また、無線サービスと通信する装置は、様々な地理的バンド割当方式、様々な無線プロバイダー、様々な無線サービス、または様々な無線通信プロトコルのために、多くの場合、様々な周波数バンドで動作しなければならない。したがって、そのような装置は、複数の周波数バンドに対応する1つのアンテナかまたは複数のアンテナを必要とする。単一アンテナは、サイズ、外観、およびコストという明白な理由から、好ましいものである。現在、単一アンテナを利用する1つの例は、ハイエンドWLANアクセスポイントによるマルチバンド送受信であり、これらのアクセスポイントは、 802.11 a/b/g プロトコルのすべてに適合しなければならない。

40

【0003】

これまでに、外部マルチバンドアンテナのためのいくつかの設計が存在しているが、多くの場合、内部にまたは外側装置ハウジング上に収容することのできるコンパクトなマル

50

チバンドアンテナが、強く望まれる。残念ながら、既存の内部アンテナは、きわめて小さいものではないか、あるいは、性能品質を犠牲にしてより小さいサイズを実現するかのいずれかである。また、あるアンテナ設計は、今日、一般的に高価な大きな誘電率を備えた材料を使用することによって、大きなコストと引き換えにサイズを減少させている。このために使用される1つの技術は、アンテナを小型化するために、例えばミアンダライン状の遅波構造を使用することである。残念ながら、これは、発生する電磁エネルギー損失を増大させる。これは、多くの用途において非効率的であり、また、バッテリー容量が懸念される用途においては、多くの場合、重大な欠点でもある。

【0004】

上述した問題に取り組むために、アンテナを改善するための様々な試みがなされてきた。今日、よく知られている1つのアプローチは、パッチ型アンテナを使用することである。

10

【0005】

典型的なパッチアンテナは、接地平面の上方に取り付けられた矩形金属膜である。しかしながら、パッチアンテナは、長さがほぼ半波長でなければならず、これは、ほとんどの端末にとって利用するのに適さない。サイズを減少させるための1つの普及している方法は、大きな誘電率を備えた誘電体を使用することである。これは、重量および損失を増大させ、アンテナ帯域幅を減少させる。サイズを減少させる別の方法は、特別に接地することを含むことである。これを実施することによって、容量性平面アンテナに付加されたインダクタンスは、アンテナ共振周波数をより低い周波数へシフトする。板状逆Fアンテナ (PIFA) として知られているように、この種のアンテナの設計は、通常、ある種のスロットを含み、それによって、アンテナの電氣的な長さを増加させる。しかしながら、標準的な短いパッチアンテナに共通する大きな特徴は、グラウンドに平行な金属構造体は、主たる放射構造体であり、給電回路および短絡回路ではないことである。モノポールの場合、その逆である。モノポールアンテナが、何らかの頂部負荷素子を使用するとしても、リアクタンス素子は存在するが、主たる放射構造体は存在しない。

20

【0006】

デュアルバンドおよびワイドバンドに関するいくつかの例の説明が、GUOらによる「A Quarter-Wave U-Shaped Patch Antenna With Two Unequal Arms For Wideband And Dual-Frequency Operation」IEEE Transactions On Antennas And Propagation, Vol. 50, No 8, August 2002になされている。アンテナ形状のために、また、パッチ型アンテナであるために、これは、適切な性能および帯域幅を有していない。

30

【0007】

Fangらによる米国特許第6,788,257号は、PIFA-パッチ型アンテナの変形を教示しており、励振素子は、短絡ピンを備えた接地平面に電氣的に接続され、寄生短絡放射パッチを励振し、エネルギーの結合によって、別の共振モードを発生させる。しかしながら、この性能は、多くの用途にとって不十分なものである。

40

【0008】

Iguchiらによる国際公開特許出願第WO2004/109857号は、直接給電放射素子と短絡放射素子との寄生結合に基づいたPIFA型構造を教示しているが、適切な性能に必要な適切な帯域幅をいまだに提供できないものである。

【0009】

Haranoによる米国公開特許出願第US2004/0227675号およびNishikawaらによる米国特許第4,907,006号は、寄生結合を使用している。しかしながら、非最適形状のために、全アンテナサイズが大きい。Anderssonによる国際公開特許出願第WO03/077360号は、さらに別の変形を教示しており、これは、接地平面の一方の側面上に完全に存在していないので、大きなSAR問題を有する。

50

【0010】

Annamaa による米国公開特許出願第 US 2001/0048391 号は、例えば、同じ絶縁板上に配置された導電性ストリップを介して寄生的に給電される PIFA 型構造の変形を教示している。したがって、アンテナ構造全体の給電導体は、給電素子とガルバニック接触した状態にある。しかしながらこの技術は、これのバッチ型性質のために、帯域幅問題をいまだに克服できないものである。共振周波数を下げるために、これはスロットまたは螺旋状構造を付加し、電流が流れる有効経路を増加させる。

【0011】

当然ながら、その他の種類のアンテナ構造が実現可能である。例えば、Yuanzhu による米国公開特許出願第 US 2004/0150567 号は、接地導体プレートに対して垂直に設けられた誘電体基板の表面に提供されたミアング部分および容量性導体部分を用いたアンテナを教示している。しかしながら、上述したように、このアプローチは、狭帯域幅および大きな損失のために、望まれるほど効果的なものではない。

10

【0012】

さらに別の種類のアンテナ構造が、Ishihara による米国公開特許出願第 US 2004/0061652 号に説明されている。これは、発明の名称が「Top-Loading Monopole Antenna Apparatus With Short-Circuit Conductor Connected Between Top-Loading Electrode And Grounding Conductor」であり、モノポール型アンテナは狭帯域の周波数でのみ効果的に動作できるという一般的な考えを否定しているように思える。以下の説明からわかるように、このことは、Ishihara の発明を本発明に特に関連づける。しかしながら、これの非最適形状およびこれの主たる寄生頂部負荷素子の構造のために、本明細書で説明されているように適切な帯域幅が得られず、多くの場合、個別リアクタンス素子を使用することを必要とする。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

したがって、本発明の目的は、マルチバンドまたはワイドバンドで使用するのに特に適したアンテナを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0014】

手短に言えば、本発明の好ましい一実施形態は、無線周波数電磁エネルギーを送信および受信するためにマルチバンドまたはワイドバンドで使用される、モノポール型アンテナである。給電点はエネルギーをアンテナ内に提供し、あるいは、エネルギーをアンテナから受け取る。励振放射セクションは、第1の頂部負荷素子と、給電点を直線的に第1の頂部負荷素子に電氣的に接続する給電導体とを含み、さらに励振放射セクションは、接地表面に電氣的に接続されない。寄生放射セクションは、第2の頂部負荷素子と、第2の頂部負荷素子を直線的に接地表面に電氣的に接続するブリッジ導体とを含む。エネルギーが、給電点に提供されて励振放射セクションに導かれると、その励振放射セクションは第1の共振モードを発生させ、エネルギーの少なくともいくらかを寄生放射セクション内に結合し、その寄生放射セクションを励振し、それによって第2の共振モードを発生させる。

40

【0015】

本発明の利点は、それが複数の動作バンドまたは広い動作バンドを無線通信装置に提供することである。

【0016】

本発明のさらなる利点は、それが空間が限られた用途、または、コンパクトなことまたはできるだけ目立たないことが要求される用途に使用するのに適していることである。

【0017】

本発明のもう1つの利点は、一般的に入手できる材料および一般的に利用できる製造技

50

術を用いて、それを経済的に製造できることである。

【0018】

また、本発明の別の利点は、本発明のアンテナ容積は単なる空気かまたは誘電材料を柔軟に含んでもよいことであり、これは、アンテナサイズをさらに減少させるのを可能にする。

【0019】

本発明のこれらのおよびその他の目的および利点が、当業者には、本明細書において説明されかつ図面に図示される、現時点で知られている本発明を実施する最良の態様および好ましい実施形態の産業上の利用可能性の説明から、明らかとなる。

【0020】

本発明の目的および利点が、添付の図面を参照して、以下の詳細な説明から明白なものとなる。

【0021】

様々な図面において、同じ符号は、類似するかまたは同じ構成要素またはステップを指示する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

本発明の好ましい実施形態は、マルチバンドアンテナである。本明細書において様々な図面に示されるように、特に図1a~図1dに示されるように、本発明の好ましい実施形態は、いくつかの図面を通して符号10によって示される。

【0023】

送信および受信に使用することのできるアンテナが説明される場合、当分野において周知のように、符号が構成要素に付けられ、それらの構成要素の役割が送信に関連して説明される。当業者は、それにもかかわらず、受信においても、同じ構成要素が同じ役割をなしてもよいことを容易に理解できるはずである。

【0024】

図1a~図1dは、それぞれ、本発明に基づいて工夫されたアンテナ10の実施形態の平面図、左側面図、正面図、および斜視図を示す。ここでアンテナ10は、給電点12、接地導体または接地表面14、励振放射セクション16、および寄生放射セクション18を含む。

【0025】

励振放射セクション16は、給電点12を第1の頂部負荷素子22に電氣的に接続する給電導体20を含み、寄生放射セクション18は、第2の頂部負荷素子26を接地表面14に電氣的に接続するブリッジ導体24を含む。頂部負荷素子22および26は、接地表面14と向かい合っており、頂部負荷素子22および26と接地表面14との間には、アンテナ容積28が、形成される。

【0026】

送信動作において、エネルギーが、給電点12に提供され、励振放射セクション16に導かれ、そこで励振放射セクション16は、第1の共振モードを発生させる。エネルギーの結合によって、寄生放射セクション18は、第2の共振モードを励振および発生させる。この結果として、コンパクトで効率的なマルチバンドまたはワイドバンド放射構造が得られる。

【0027】

本発明者の現時点において好ましい実施形態においては、アンテナ10を構成するのに、金属（または、金属めっきプラスチック）しか使用されない。これらの材料は、必要であれば、様々な周知の技術を用いて容易に付形することができる。一実施形態においては、アンテナ容積28は、単純に開放されたままである。しかしながら、第2の実施形態においては、誘電材料が、アンテナ容積28に部分的にまたは完全に充填され、アンテナ10のサイズをさらに減少させるのを助ける。

【0028】

10

20

30

40

50

給電点 12 は、本質的に従来技術によるものであってもよい。同様に、接地表面 14 は、従来技術によるものであってもよい。典型的には、接地表面 14 は平面であるが、これは絶対条件ではない。例えば、貯水槽のような大きな円筒形構造が、接地表面 14 の役割をなしてもよい。この場合、接地表面 14 は、事実上、平面と考えられてもよい。しかしながら、別の例においては、自動車の屋根板のようなでこぼこの表面が、接地表面 14 の役割をなしてもよい。この場合における接地表面 14 の形状は、最適なものではないかもしれないが、それにもかかわらず、特定の用途にとっては適切なものであるかもしれない。

【0029】

励振放射セクション 16 および寄生放射セクション 18 は、パッチ型アンテナにおいていくぶん同じように見える構成要素と混同されてはならない。ここでのアンテナ 10 は、モノポール型である。第 1 の頂部負荷素子 22 および第 2 の頂部負荷素子 26 は、本質的にコンデンサのように振る舞う。その結果として、アンテナ 10 は、デュアルバンドおよびワイドバンドの役割を成し遂げることができ、パッチ型アンテナの特定のサイズおよび形状に関する制約から影響を受けることがない。

10

【0030】

図 2a ~ 図 2b は、アンテナ 10 の別の 2 つの実施形態の斜視図である。図 2a において、頂部負荷素子 22 および 26 は、それぞれ、第 1 の改造構成要素 30 および第 2 の改造構成要素 32 を有する。そのような二次的構成要素は、例えば、アンテナ 10 の審美的外観を変更するのに使用されてもよい。しかしながら、より典型的には、それらは、アンテナ 10 の帯域幅をさらに広げ、あるいはアンテナ 10 の動作周波数を変更するのに使用される。この目的のために「スタブ」をアンテナに付加することが、当分野において知られており、例えば、頂部負荷リアクタンス値または共振周波数を微調整するために使用されてもよい。

20

【0031】

図 2b は、給電導体 20 の形状が変更されてもよいことを示す。これは、インピーダンス整合を改善するためになされてもよく、また、ブリッジ導体 24 の形状は、同様にいくぶん変更されてもよい（図示されない）。

【0032】

図 3a ~ 図 3l は、アンテナ 10 のその他の代わりとなる実施形態における、頂部負荷素子のいくつかのその他の考えられる形状を限定することなく示す、一連の平面図である。

30

【0033】

図 4 は、デュアルバンドで使用するのに特に適した本発明によるアンテナ 10 の一実施形態のリターンロスを示すグラフである。このグラフは、特に、ここでのアンテナ 10 が、リターンロスに対する -10 dB のしきい値基準を満たす 2 つの十分に広い領域を有することを示している。したがって、ここでのアンテナ 10 は、 2.4 GHz に中心を有する一方のバンドと、 5.4 GHz に中心を有する他方のバンドとを有する。この特定の例は、現在の 802.11 a/b/g プロトコルのすべてを取り扱うのに適している。

【0034】

図 5 は、ワイドバンドで使用するのに特に適した本発明によるアンテナ 10 の実施形態の性能を示すグラフである。このグラフは、特に、ここでのアンテナ 10 が、リターンロスに対する -10 dB のしきい値基準を満たす 1 つの広い領域を有することを示している。したがって、ここでのアンテナ 10 は、 2.9 GHz から 6.2 GHz までの範囲を有する 1 つのきわめて広いバンドを有し、これは、超広帯域の用途に使用されてもよい。

40

【0035】

要するに、本発明によるアンテナ 10 の実施形態は、マルチバンドかまたはワイドバンドアンテナとして使用するのに十分な帯域幅を提供することができる。それと同時に、これらの実施形態は、簡単、コンパクト、かつ、安価に製造できるものである。このことは、そのような実施形態を、最新の無線通信装置に使用するのにきわめて適したものにし、

50

特に、わずかな空間しか使用できない場所またはできるだけ目立たないことが要求される場所で使用するのに適した、コンパクトな構造にする。

【0036】

これまでに様々な実施形態が説明されたが、それらは、限定するものではない単なる例として提供されたことを理解すべきである。したがって、本発明の領域および範囲は、上述した例としての実施形態によって限定されるべきではなく、添付の特許請求の範囲およびそれらに等価なものによってのみ定義されるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1a】本発明によるアンテナの一実施形態の平面図を示す。

10

【図1b】本発明によるアンテナの一実施形態の左側面図を示す。

【図1c】本発明によるアンテナの一実施形態の正面図を示す。

【図1d】本発明によるアンテナの一実施形態の斜視図を示す。

【図2a】アンテナの別の実施形態の斜視図であり、頂部負荷素子が、改造された二次的構成要素を有する。

【図2b】アンテナの別の実施形態の斜視図であり、給電導体の形状が、改造されている。

【図3a】アンテナの頂部負荷素子のその他の実施可能な形状を示す平面図である。

【図3b】アンテナの頂部負荷素子のその他の実施可能な形状を示す平面図である。

【図3c】アンテナの頂部負荷素子のその他の実施可能な形状を示す平面図である。

20

【図3d】アンテナの頂部負荷素子のその他の実施可能な形状を示す平面図である。

【図3e】アンテナの頂部負荷素子のその他の実施可能な形状を示す平面図である。

【図3f】アンテナの頂部負荷素子のその他の実施可能な形状を示す平面図である。

【図3g】アンテナの頂部負荷素子のその他の実施可能な形状を示す平面図である。

【図3h】アンテナの頂部負荷素子のその他の実施可能な形状を示す平面図である。

【図3i】アンテナの頂部負荷素子のその他の実施可能な形状を示す平面図である。

【図3j】アンテナの頂部負荷素子のその他の実施可能な形状を示す平面図である。

【図3k】アンテナの頂部負荷素子のその他の実施可能な形状を示す平面図である。

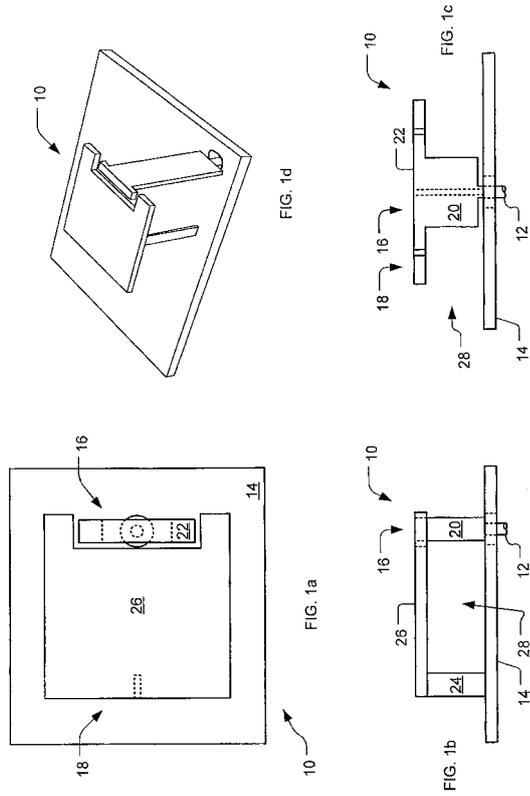
【図3l】アンテナの頂部負荷素子のその他の実施可能な形状を示す平面図である。

【図4】デュアルバンドで使用するアンテナの実施形態の性能を示すグラフである。

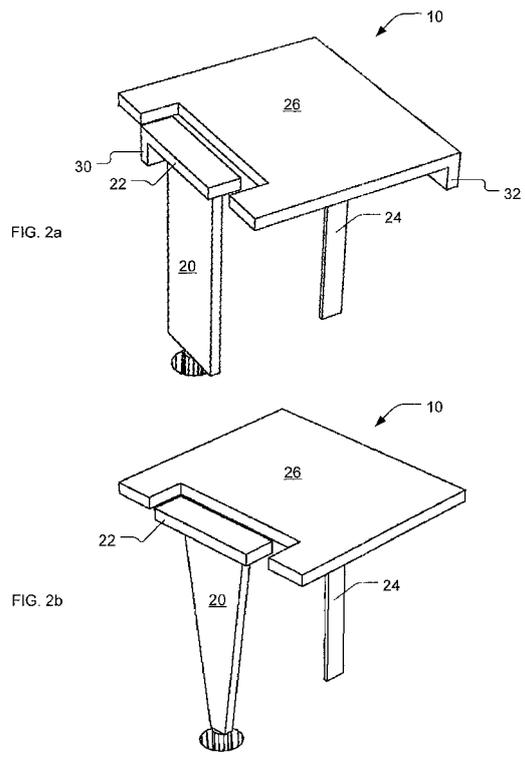
30

【図5】ワイドバンドで使用するアンテナの実施形態の性能を示すグラフである。

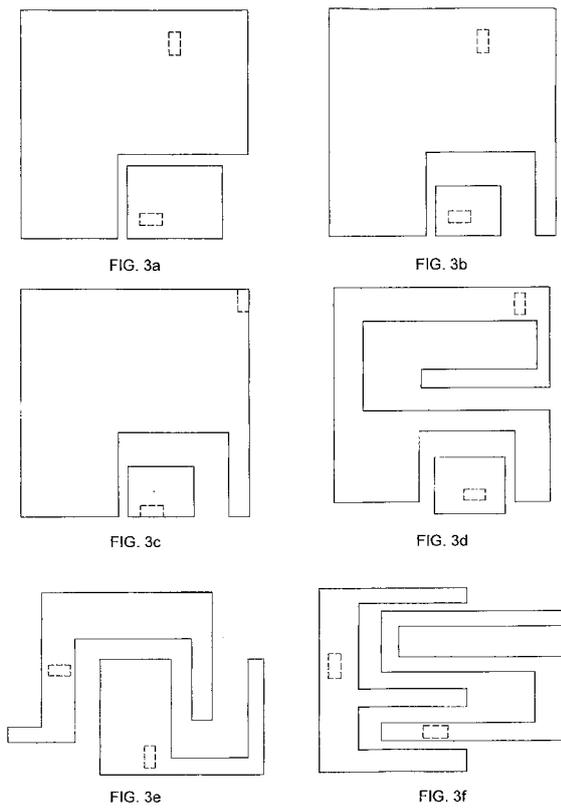
【 図 1 a - 1 d 】



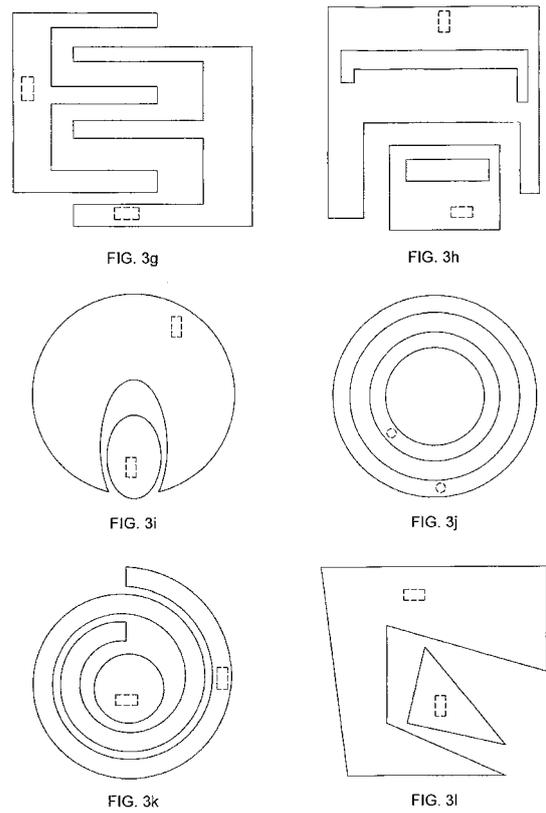
【 図 2 a - 2 b 】



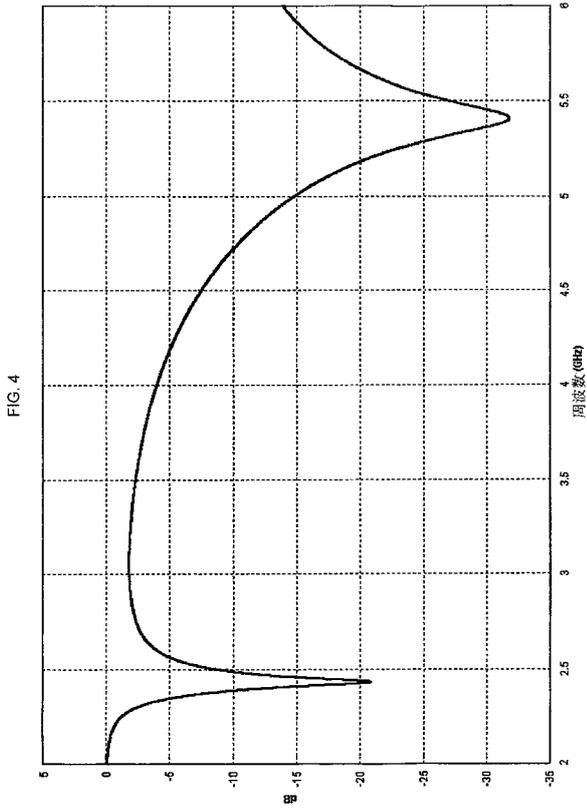
【 図 3 a - 3 f 】



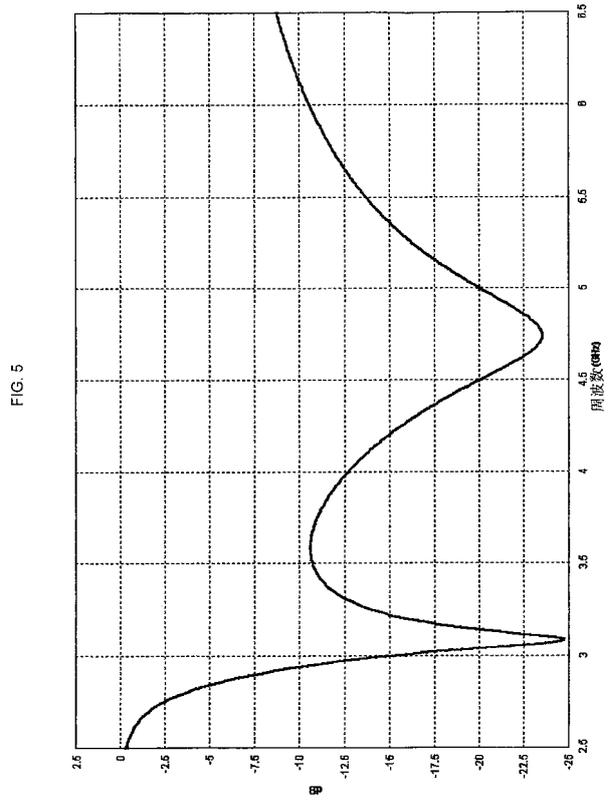
【 図 3 g - 3 l 】



【 図 4 】



【 図 5 】



【 国際調査報告 】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No. PCT/US06/13128 |
|--|---|---|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: H01Q 1/38(2006.01) USPC: 343/700MS According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 343/700MS, 702, 711-713, 725, 749, 752, 767, 770, 872, 892 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched NONE Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Please See Continuation Sheet | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | US 2004/0061652 A1 (ISHIHARA et al) 01 April 2004 (01.04.2004), see entire document. | 1, 2, 4, 5, 8, 9, 11, 12 |
| Y | | 3, 6, 7, 10, 13, 14 |
| Y | US 6,859,181 B2 (COLBURN et al) 22 February 2005 (22.02.2005), Figures 1, 4; column 4, lines 42-47; column 5, lines 15-19, 25-30. | 3, 6, 7, 10, 13, 14 |
| A | US 6,727,854 B2 (FANG et al) 27 April 2004 (27.04.2004), see entire document. | 1-14 |
| A,P | US 6,943,730 B2 (POILLASNE et al) 13 September 2005 (13.09.2005), see entire document. | 1-14 |
| A,P | US 6,977,616 B2 (YUANZHU) 20 December 2005 (20.12.2005), see entire document. | 1-14 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex. | | |
| * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family | | |
| Date of the actual completion of the international search 18 August 2006 (18.08.2006) | | Date of mailing of the international search report 31 AUG 2006 |
| Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US Commissioner for Patents P.O. Box 1450 Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. (571) 273-3201 | | Authorized officer JOSE G. DEES Telephone No. (571) 272-1607  |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US06/13128

Continuation of B. FIELDS SEARCHED Item 3:

EAST: US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB

search terms: antenna; antenna and ((radiat\$4 near3 element) with (first and second)); (tavassolihozouri near3behzad).in.; (tavassoli near1 hozouri near1 behzad).in.; ((first and second) with (resonanc\$3 near3 mode)).ab.

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 タヴァッソリ・ホズーリ, ベザード
アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 5 0 5 1 , サンタ・クララ, ポインシアナ・ドライブ 3 7 0
7 , # 9 1