

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4431360号
(P4431360)

(45) 発行日 平成22年3月10日 (2010. 3. 10)

(24) 登録日 平成21年12月25日 (2009. 12. 25)

(51) Int. Cl.		F I
HO 1 Q 9/40	(2006. 01)	HO 1 Q 9/40
HO 1 Q 1/36	(2006. 01)	HO 1 Q 1/36
HO 1 Q 5/01	(2006. 01)	HO 1 Q 5/01
HO 1 Q 9/42	(2006. 01)	HO 1 Q 9/42
HO 1 Q 13/08	(2006. 01)	HO 1 Q 13/08

請求項の数 14 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2003-362181 (P2003-362181)
 (22) 出願日 平成15年10月22日 (2003. 10. 22)
 (65) 公開番号 特開2004-147327 (P2004-147327A)
 (43) 公開日 平成16年5月20日 (2004. 5. 20)
 審査請求日 平成18年10月17日 (2006. 10. 17)
 (31) 優先権主張番号 60/420214
 (32) 優先日 平成14年10月22日 (2002. 10. 22)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 500310672
 エスケーテレコム株式会社
 SK TELECOM CO., LTD.
 大韓民国ソウル特別市中区乙支路2街11番地
 11, Euljiro-2ga, Jung-gu, Seoul, Korea
 (73) 特許権者 503387754
 スカイクロス インコーポレーション
 アメリカ合衆国 フロリダ 32934,
 ノース ドライブ メルボーン 300エー
 (74) 代理人 100089196
 弁理士 梶 良之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多重帯域アンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

無線周波エネルギーの送受信のために下地の接地板に連結される多重帯域アンテナであって、

一つ以上のエッジによって囲まれる螺旋状上板と、

前記上板を接地板に電氣的に連結されるように、前記上板の下面から前記接地板の方へ延びる短絡要素と、

前記上板のエッジから前記接地板の方へ延びる側壁と、

給電要素とを含み、

前記上板は、内部螺旋領域と外部螺旋領域とを備えており、

前記給電要素は、前記外部螺旋領域の終端に配設されており、

前記アンテナは、誘電体基板上に配設され、さらに、前記接地板と、前記接地板と絶縁される導電性給電領域とを含み、

前記導電性給電領域は、前記給電要素と電氣的に連結され、

前記短絡要素が折り曲げ型導体を有する、ことを特徴とする多重帯域アンテナ。

【請求項 2】

前記多重帯域アンテナが前記接地板と共に動作可能な状態で、前記上板の一部だけ前記接地板を覆い、

前記上板において、

前記接地板を覆う部分の領域が、アンテナの性能に影響を与えるように調整可能である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の多重帯域アンテナ。

【請求項 3】

前記上板が、外部螺旋領域に連結された内部螺旋領域を含む、ことを特徴とする請求項 1 に記載の多重帯域アンテナ。

【請求項 4】

前記上板が、導電性材料で形成される連続螺旋構造を有する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の多重帯域アンテナ。

【請求項 5】

前記折り曲げ型導体が、ジグザグ形状の細長い伝送ラインを有する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の多重帯域アンテナ。

10

【請求項 6】

接地板と、
前記接地板を覆う第 1 の領域、及び、前記接地板を覆っていない第 2 の領域を有する螺旋状上板と、

前記上板と電氣的に連結されている給電要素と、

前記上板から延びて前記接地板に電氣的に接続された第 1 の折り曲げ導体部と、

前記上板から延びて誘電体基板上に配置された、前記接地板とは電氣的に接続されていない第 2 の折り曲げ導体部と、を含み、

前記螺旋状上板は、内部螺旋領域と外部螺旋領域とを備えており、

前記給電要素は、前記外部螺旋領域の終端に配設されており、

前記アンテナは、誘電体基板上に配設され、給電要素が前記接地板と絶縁されることを特徴とする多重帯域アンテナ。

20

【請求項 7】

無線周波エネルギーを送受信するために接地板に連結される多重帯域アンテナであって、

螺旋状上板と、

前記上板を前記接地板に連結するために、前記上板から前記接地板の方へ延びる第 1 の折り曲げ要素と、

前記上板から延びる第 2 の折り曲げ要素と、

前記上板のエッジから延びる側壁と、

給電要素とを含み、

前記給電要素が、前記上板から前記接地板の方へ延び、

前記接地板が、誘電体基板上に配設され、

前記誘電体基板が、前記接地板と絶縁され、前記給電要素に電氣的に連結された導電性給電領域を備えていることを特徴とする多重帯域アンテナ。

30

【請求項 8】

前記上板と前記接地板との間の距離が、アンテナの必要な性能パラメータを達成できるように選択される、ことを特徴とする請求項 7 に記載の多重帯域アンテナ。

【請求項 9】

前記上板が内部螺旋領域及び外部螺旋領域を備え、前記内部螺旋領域が前記外部螺旋領域と電氣的に通じる、ことを特徴とする請求項 7 に記載の多重帯域アンテナ。

40

【請求項 10】

前記上板が、導電性材料でできた連続形螺旋構造を備える、ことを特徴とする請求項 7 に記載の多重帯域アンテナ。

【請求項 11】

前記第 2 の折り曲げ要素が、前記上板から前記接地板の方へ延びて、略 L 字状の折り曲げ要素でなされる、ことを特徴とする請求項 7 に記載の多重帯域アンテナ。

【請求項 12】

前記第 1 の折り曲げ要素が、前記上板に略平行な領域を備える細長い折り曲げ型伝送ラインを備える、ことを特徴とする請求項 7 に記載の多重帯域アンテナ。

50

【請求項 13】

前記第1の折り曲げ要素が、前記上板に略平行な少なくとも二つの相互に連結された領域を更に有する細長い折り曲げ型伝送ラインを備える、ことを特徴とする請求項7に記載の多重帯域アンテナ。

【請求項 14】

前記第2の折り曲げ要素が、前記側壁と前記第1の折り曲げ要素との間の方へ向けることを特徴とする請求項7に記載の多重帯域アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線周波数信号を送受信するためのアンテナに関し、さらに詳細には、多重周波数帯域で動作可能なアンテナに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、アンテナの性能は、アンテナ構成要素の大きさ、形態及び材料成分、大きさに関連があって、またアンテナによって送受信される信号の波長と、アンテナの特定物理的変数（例えば、ループアンテナの直径及び線形アンテナの長さ等）との間の関係に関連があることが知られている。

【0003】

このような関係は、入力インピーダンス、ゲイン、指向性、信号偏光及び放射パターンを含む様々なアンテナの作動変数を決定される。作動可能なアンテナは、一般に、動作周波数の1/4波長（又はその倍数）単位で最小大きさが決定されなければならない。このようにすることによって、抵抗損失によって失うエネルギーを効果的に制限し、その結果として伝送又は受信エネルギーを最大化することができる。このため、1/4波長又は半波長（1/2波長）のアンテナが最も一般に使われている。

【0004】

無線通信装置とシステムの画期的な成長に伴って、物理的により小型、より少ない障害、広帯域又は多重周波数帯域及び/又は多重モード（例えば、選択可能な放射パターン又は選択可能な信号偏光）で動作できる、より効率的なアンテナに対する必要性が台頭してきている。ハンドセットのような従来の小型通信装備では、一般的な1/4波長及び半波長のアンテナのための十分な空間を提供しない。このため、所定の周波数帯域で動作し、また他の所定のアンテナ動作特性（入力インピーダンス、放射パターン、信号偏光等）を提供する共に、物理的にも小型のアンテナに対する必要性が増加している。

【0005】

従来の技術によれば、少なくとも単一の構成要素アンテナに対しては、アンテナの物理的大きさとアンテナゲインとの間に、次のような直接的な関係が存在する。

【0006】

【数1】

$$\text{ゲイン} = (\beta R)^2 + 2\beta R$$

ここで、Rはアンテナを含む球の半径、 β は伝播係数である。

【0007】

従って、アンテナのゲインを増加させるためには、アンテナの大きさが大きくなければならない反面、ユーザは小型アンテナを要求し、両方に矛盾が生まれるようになる。さらに、システムデザインを簡単にして費用を最小化するために、装備設計者とシステムオペレータとは通信装備が他の周波数帯域内で動作したり広帯域で動作する多様な無線サービスに接続できるように、多重帯域及び/又は広帯域で有効に動作可能なアンテナを使用

10

20

30

40

50

することが望まれている。しかし、上記のように、ゲインは、アンテナ周波数と有効アンテナ長さ（波長によって示される）との間の関係によって限定される。換言すれば、アンテナゲインは特定の幾何学構造を有する、あらゆる $1/4$ 波長アンテナにおいて一定で、即ちその動作周波数において有効なアンテナ長さは該動作周波数の $1/4$ 波長である。最近多くの応用分野で用いられる基本的なアンテナの一つが、半波長ダイポールアンテナである。

【0008】

放射パターンは、通常のドーナツ形状であって、大部分のエネルギーが方位角方向に一樣に放射され、仰角方向には殆どエネルギーが放射されない。幾つかの通信装置において所定の周波数帯域は、 $1710 \sim 1990$ MHz 及び $2110 \sim 2200$ MHz である。半波長ダイポールアンテナは 1900 MHz では約 3.11 インチの長さ、 1710 MHz では約 3.45 インチの長さ、 2200 MHz では約 2.68 インチの長さを有する。通常、ゲインは約 2.15 dBi である。

10

【0009】

接地板上に配設される $1/4$ 波長モノポールアンテナは、半波長ダイポールアンテナから得られる。アンテナの長さは $1/4$ 波長であるが、接地板と共に動作して半波長ダイポールアンテナの性能と同様になる。従って、接地板上のモノポールアンテナの放射パターンは、半波長ダイポールアンテナと同様で、通常、ゲインは約 2 dBi である。

【0010】

一般的な自由空間（即ち、接地板の上でない）ループアンテナ（約 $1/3$ 波長の直径）また放射軸に沿うドーナツ形状の放射パターンを示し、約 3.1 dBi のゲインを有する。 1900 MHz におけるループアンテナの直径は、約 2 インチである。通常、ループアンテナの入力インピーダンスは、 50 Ω として優れる整合特性を提供する。

20

【0011】

広く知られたパッチアンテナは、約 4.7 dBi のゲインを有する方向性半球型範囲を有する。このパッチアンテナは小さいが、 $1/4$ 波長又は半波長アンテナと比較して、相対的に狭い帯域幅を有する。

【0012】

$1/4$ 波長及び半波長アンテナの優れる性能を考慮して、従来のアンテナは一般に、アンテナ長さが放射周波数の $1/4$ 波長程度になるように構成し、アンテナが接地板の上で動作するようにする。この大きさを有することによってアンテナがより容易に励起され、共鳴周波数又はその近辺にて動作する共に、抵抗損失によって消失されるエネルギーを制限し、伝送エネルギーを最大化することができる。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、動作周波数が増減するに伴って動作波長が増減するので、アンテナ構成要素の大きさが比例して増減しなければならない、という問題がある。

【0014】

したがって、本発明の目的は、多様な周波数帯域で動作するように調節することが可能な新規かつ改良された多重帯域アンテナを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0015】

アンテナ設計者は、構造上の物理的大きさが有効な電氣的な大きさと一致しない、いわゆる「低速波構造 (Slow Wave Structure)」を利用しようとする試みをしている。上記のように、有効なアンテナ大きさは有利な放射と低損失特性のために半波長（又は、接地板の上における $1/4$ 波長）単位にならなければならない。一般に、低速波構造は、進行波の位相速度が自由空間での光束より小さいものとして定義される。波度は、波長と周波数との内積であって、媒質の誘電率及び透磁率を考慮すると、次の通りである。

50

【 0 0 1 6 】

【 数 2 】

$$C / [(\sqrt{\epsilon_r})\sqrt{(\mu_r)}] = \lambda f$$

【 0 0 1 7 】

低速波の伝播の際，周波数は変化しないので，電波が光束より遅く（即ち，位相速度がより小さく）進行すると，構造（Structure）の波長が自由空間での波長より小さくなる。

10

【 0 0 1 8 】

従って，例えば，半波長低速波構造が光束 c として進行する半波長構造より短くなる。低速波構造は，物理的長さ，共鳴周波数及び波長間の関係を分離する。このような低速波構造が，アンテナの構成要素又はアンテナ放射構造として使われてもよい。

【 0 0 1 9 】

低速波構造において，進行波の位相速度は，自由空間での光束より小さいため，このような構造の有効な電氣的長さは，光束伝播構造の有効電氣的長さよりも大きい。従って，低速波構造の結果的な共鳴周波数は，半波長ダイポールアンテナと同一であるので，例えば，低速波伝播構造が光束伝播構造より物理的により小さいことになる。

20

【 0 0 2 0 】

上記課題を解決するため，本発明の第1の観点においては，アンテナは，無線周波数信号を送受信するために接地板から間隙を介して連結される構造の形状を有する。本発明のアンテナは，一つ以上のエッジによって区分される螺旋状上板を含む。短絡要素（好適実施例では，折り曲げ導体で形成される）が，上板を接地板に電氣的に連結されるために該上板から接地板の方へ延びる。側壁が上板のエッジから接地板の方へ延びる。上板は，内部螺旋領域と外部螺旋領域とを備えている。給電要素は，外部螺旋領域の終端に配設されている。アンテナは，誘電体基板上に配設され，さらに，接地板と，接地板と絶縁される導電性給電領域とを含む。導電性給電領域は，給電要素と電氣的に連結され，短絡要素が折り曲げ型導体を有することを特徴とする。

30

【 0 0 2 1 】

【 0 0 2 2 】

上記課題を解決するため，本発明の第2の観点においては，接地板と，前記接地板を覆う第1の領域、及び、前記接地板を覆っていない第2の領域を有する螺旋状上板と，前記上板と電氣的に連結されている給電要素と，前記上板から延びて前記接地板に電氣的に接続された第1の折り曲げ導体部と，前記上板から延びて誘電体基板上に配置された、前記接地板とは電氣的に接続されていない第2の折り曲げ導体部と，を含み，前記螺旋状上板は，内部螺旋領域と外部螺旋領域とを備えており，前記給電要素は，前記外部螺旋領域の終端に配設されており，前記アンテナは，誘電体基板上に配設され，給電要素が前記接地板と絶縁されることを特徴とする多重帯域アンテナが提供される。

40

【 0 0 2 3 】

【 0 0 2 4 】

上記課題を解決するため，本発明の第3の観点においては，無線周波エネルギーを送受信するために接地板に連結される多重帯域アンテナであって，螺旋状上板と，前記上板を前記接地板に連結するために，前記上板から前記接地板の方へ延びる第1の折り曲げ要素と，前記上板から延びる第2の折り曲げ要素と，前記上板のエッジから延びる側壁と，給電要素とを含み，前記給電要素が，前記上板から前記接地板の方へ延び，前記接地板が，誘電体基板上に配設され，前記誘電体基板が，前記接地板と絶縁され，前記給電要素に電氣的に連結された導電性給電領域を備えていることを特徴とする。

50

【 0 0 2 5 】

【 発明の効果 】

【 0 0 2 6 】

本発明によれば、アンテナは、折り曲げ要素の追加及び/又は該折り曲げ要素の長さの調整によって、多様な周波数帯域で動作するように調節することができる。折り曲げ要素の付加によって、他の追加的な動作周波数帯域が生成されることも可能である。一つの周波数帯域で動作する特定の折り曲げ要素が追加されても、他の帯域での動作に影響を及ぼさない。従って、本発明のアンテナは、分離された調整可能な動作周波数帯域を有することができる。従来技術によれば、アンテナの物理的特性の中の一つ又は大きさを変化させる場合、一般にアンテナの全ての共鳴周波数に影響を及ぼすことと知られている。本発明によるアンテナはこのような制限がない。また、本発明によるアンテナの場合、大きさ（例えば、長さ、幅、接地板からの高さ）の調整によって、全ての共鳴周波数に影響を及ぼすことができる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 7 】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【 0 0 2 8 】

（ 第 1 の実施の形態 ）

本実施形態にかかるアンテナは、小型の螺旋状放射部を含み、該螺旋状放射部には一つ以上の折り曲げ構造が連結されている。このため、接地板上に形成された 1 / 4 波長構造より小さなボリューム内で最適の動作特性を示すことができる。本実施形態にかかるアンテナは、空金属板から必要な形状をスタンプして容易に形成されることができる。スタンプ領域は必要によって成形され、折り曲げ領域が好適な位置に固定される。アンテナの小ボリュームによって通信装置ハンドセット及び他の応用機器に設置される時、空間的な優位を有するようになる。また、本実施形態にかかるアンテナは、誘電体基板上に配設された導電板をパターンニングし、エッチングすることによって形成されることができる。

20

【 0 0 2 9 】

まず、図 1 に基づいて、本実施形態にかかるアンテナの構成について説明する。なお、図 1 は、本実施形態にかかるアンテナ 1 0 の構成を示す平面図である。

30

【 0 0 3 0 】

図 1 に示すように、本実施形態にかかるアンテナ 1 0 は、比較的薄い導電性材料（例えば、銅）の板を用いて作られて、さらに内部螺旋領域 1 2 及び外部螺旋領域 1 3 を備える上板 1 1 を備える。他の方法では、上板 1 1 は導電体板のエッジへ延長する板の中央寄り領域から材料が取り除かれた導電体板から形成される。例えば、該材料は、上板 1 1 内に螺旋状スロットを形成するように取り除かれる。アンテナ 1 0 は誘電体基板 1 4 上に配設され、その上には誘電体基板 1 4 のエッジ 1 8 から境界線 2 0 まで広げられている接地板 1 6 を含んでいる。従って、接地板 1 6 は、全体アンテナ 1 0 の下方には延びない。

【 0 0 3 1 】

上記構成により、上板 1 1 と誘電体基板 1 4 との間にキャパシタンスを齎して、後述のようなアンテナ 1 0 特性を有するようになる。例えば、上板 1 1 と誘電体基板 1 4 との間の距離は約 5 mm とすることができる。アンテナと誘電体基板との間の距離を変化させれば、アンテナ 1 0 の共鳴特性が変化する。

40

【 0 0 3 2 】

アンテナ 1 0 は、さらに、誘電体基板上の境界線 2 0 とエッジ 2 4 との間の領域 2 3 に置かれている折り曲げ要素 2 2 を含む。折り曲げ要素 2 2 は、領域 2 3 とは電氣的に連結されていないが、アンテナ 1 0 を支持するために機械的には連結される。

【 0 0 3 3 】

誘電体基板 1 4 上に設けられた給電ライン 3 0 及びアンテナ給電部 3 2 を介して信号が

50

アンテナに供給されたり、それから受信される。一般に、給電コネクタ（図示せず）は領域 33 で誘電体基板に物理的に取り付けられ、給電ライン 30 に電氣的に接触される給電フィンと、接地板 16 に電氣的に接触される接地フィンとを備える。図 1 に示すアンテナにおいては、後述の他の実施の形態で備える所定の折り曲げ領域は含んでいない。

【0034】

（第 2 の実施の形態）

次に、図 2 及び図 3 に基づいて、第 2 の実施の形態にかかるアンテナの構成について説明する。なお、図 2 は、折り曲げ要素 22 及び折り曲げ要素 40（図 1 では図示せず）を含むアンテナ 10 の構成を示す平面図である。図 3 は、折り曲げ要素 22 及び折り曲げ要素 40（図 1 では図示せず）を含むアンテナ 10 の構成を示す正面図である。

10

【0035】

図 2 に示すように、折り曲げ要素 40 は、上板 11 の領域 41 と接地板 16 との間に電氣的に連結されている。図 3 で詳細に示すように、折り曲げ要素 22 は、垂直領域 43 と、該垂直領域 43 から延び、誘電体基板 14 の領域 23 と物理的に接触するように配設されるアーム 44 とから構成される。しかし、このアーム 44 は接地板 16 と電氣的に連結されない。

【0036】

かかる折り曲げ要素 40 の構成を図 4 に示す。なお、図 4 は、図 2 の 4-4 線に沿った断面図である。概略的に示すように、折り曲げ要素 40 の終端 42 が接地に連結されている。距離 d は、例えば約 1 インチとすることができる。

20

【0037】

次に、アンテナ 10 の電氣的等価回路の構成を図 5 に示す。なお、図 5 は、アンテナ 10 の電氣的等価回路の構成を示す回路図である。

【0038】

図 5 に示すように、キャパシタ 50 は、外部螺旋領域 13 と接地板 16 との間のキャパシタンスを示す。キャパシタ 52 は、内部螺旋領域 12 と接地板 16 との間のキャパシタンスを示す。キャパシタ 50 及び 52 の両方は、上板 11 と接地板 16 との間の垂直距離に影響を受ける。また、エッジ 18（又は、エッジ 24）に対する境界線 20（図 1 参照）の位置を調整すると、キャパシタンス 50 及び 52 の値が変化する。従って、このようなキャパシタンスと一般的なアンテナ特性に影響を与えるために用いられる技術の一つは、境界線 20 とエッジ 18（又は、エッジ 24）との間の距離を調節するものである。

30

【0039】

キャパシタンス 54 は、内部螺旋領域 12 と外部螺旋領域 13 との間のキャパシタンスを示す。同図において、56 は接地に短絡された折り曲げ要素 40 に対応する。折り曲げ領域 22 は符号 58 によって示され、これは接地に連結されなくて、代わりにオープンされたこととして示されている。一般に、図 5 に示すように、アンテナ給電部 32 の右側構成要素は、低帯域の性能に影響を及ぼし、アンテナ給電部 32 の左側構成要素は高帯域の性能に影響を及ぼす。

【0040】

本実施形態にかかるアンテナ 10 は、例えば、約 880 ~ 960 MHz（低帯域）のセルラー周波数帯域と、約 1.710 ~ 1.990 GHz（高帯域）のパーソナルコミュニケーションシステム（PCS）の周波数帯域で動作したり共鳴動作を示す。低帯域での放射パターンは、全方向性（一般的なドーナツパターン）であり、高帯域での放射パターンはエネルギーが主に仰角方向に放射される仰角性パターン（Elevational Pattern）を有する。

40

【0041】

高帯域周波数は、例えば、全地球測位システム（GPS）の周波数帯域である 1.5 GHz 寄りの帯域で共鳴を起こすために、折り曲げ領域 40 の長さのような物理的特性を調整することによって調節できる。アンテナ 10 の動作周波数を含む性能特性を変化させる

50

ために、折り曲げ要素 22 の形状や大きさを多様に変化させることができる。本実施形態においては、アンテナ 10 の概略的な大きさは、例えば、長さ約 0.4 インチ、幅約 0.4 インチとすることができる。

【0042】

(第3の実施の形態)

次に、図6～図8に基づいて、第3の実施の形態にかかる三個の周波数帯域で共鳴条件を表すアンテナ70の構成を説明する。なお、図6は、第3の実施の形態にかかる三個の周波数帯域で共鳴条件を表すアンテナ70の構成を示す平面図である。図7は、第3の実施の形態にかかる三個の周波数帯域で共鳴条件を表すアンテナ70の構成を示す正面図である。

10

【0043】

一般に、アンテナ70は、アンテナ10(図1)のような内部螺旋領域12及び外部螺旋領域13を備える。しかし、本実施形態にかかるアンテナ70は、図6に示すように、アンテナ10と比較して、変形された折り曲げ要素を更に備えている。

【0044】

また、図7に示すように、本実施形態にかかるアンテナ70は、アンテナ10で説明したことと同じ方式に機能する折り曲げ要素40とアンテナ給電部32とを備える。このアンテナ70は、互いに電氣的に連結された領域72及び73を有する折り曲げ要素71を更に備える。領域72は、上板11から延びて、領域73は誘電体基板の上又はその近くに配設されるが、接地板16には電氣的に連結されない。

20

【0045】

次に、図8に基づいて、本実施形態にかかる折り曲げ要素71の構成について説明する。なお、図8は、図6の8～8線に沿った折り曲げ要素71の断面図である。

【0046】

図8に示すように、この折り曲げ要素71は誘電体基板14上に配設されるが、接地板16には電氣的に連結されない。本実施形態においては、距離 d は、例えば約0.3インチとすることができる。

【0047】

アンテナ70は、垂直領域75及びアーム76を有する折り曲げ要素74を更に備える。

30

【0048】

アンテナ70は、セルラー通信のための820～890MHz帯域、全地球測位システム(GPS)通信のための1.5GHz帯域、及び無線ローカルエリア・ネットワーク通信のための2.5GHz帯域で、共鳴条件を示すように動作する。

【0049】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【産業上の利用可能性】

40

【0050】

本発明は、多重帯域アンテナに適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図1】第1の実施の形態にかかるアンテナ10の構成を示す平面図である。

【図2】第2の実施の形態にかかる折り曲げ要素及び折り曲げ要素を有するアンテナの構成を示す平面図である。

【図3】第2の実施の形態にかかる折り曲げ要素及び折り曲げ要素を有するアンテナの構成を示す正面図である。

【図4】図2及び図3に示したアンテナの折り曲げ要素の断面図である。

50

【図5】図2及び図3のアンテナの電氣的等価回路を示す回路図である。

【図6】第3の実施の形態にかかる三個の周波数帯域で共鳴条件を表すアンテナの構成を示す平面図である。

【図7】第3の実施の形態にかかる三個の周波数帯域で共鳴条件を表すアンテナの構成を示す正面図である。

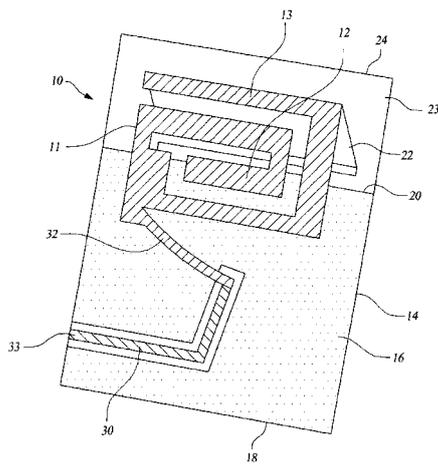
【図8】図6の8～8線に沿った折り曲げ要素の断面図である。

【符号の説明】

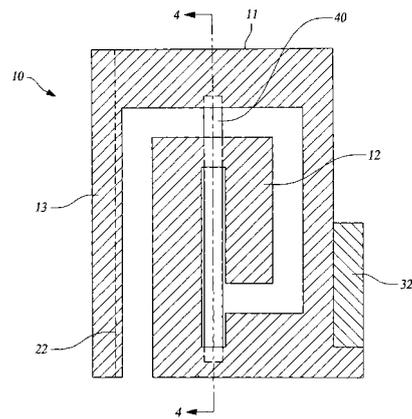
【0052】

- 10 アンテナ
- 11 上板
- 12 内部螺旋領域
- 13 外部螺旋領域
- 14 誘電体基板
- 16 接地板
- 18 誘電体基板のエッジ
- 22 折り曲げ要素
- 30 給電ライン
- 32 アンテナ給電部

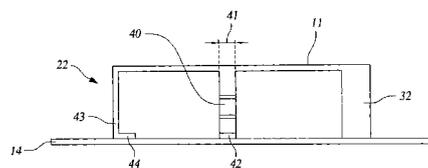
【図1】



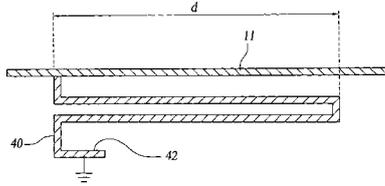
【図2】



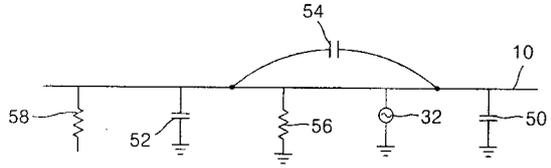
【図3】



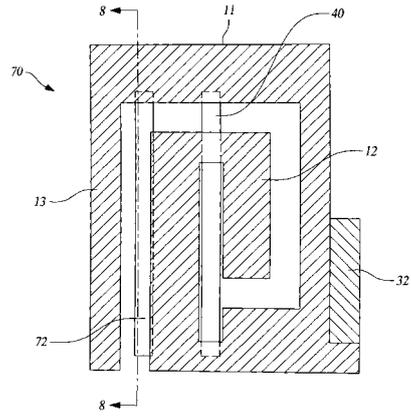
【図4】



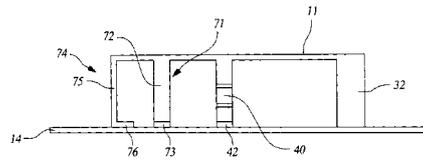
【図5】



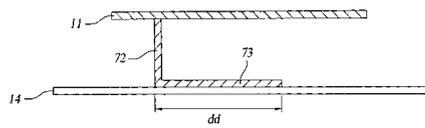
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(74)代理人 100104226

弁理士 須原 誠

(72)発明者 チョ ヨンミン

アメリカ合衆国 フロリダ 32955, サン グレーザ コート ロックリッジ 1829

(72)発明者 ケイミ フランク エム

アメリカ合衆国 フロリダ 32968, サークル ヴェロ ビーチ 4375 セカンド

審査官 佐藤 当秀

(56)参考文献 米国特許出願公開第2001/0007445 (US, A1)

特開平03-253106 (JP, A)

米国特許出願公開第2002/0135521 (US, A1)

国際公開第02/089249 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 1/00 - 1/52

H01Q 5/00 - 13/28

H01Q 21/00