

(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2006-128902

(P2006-128902A)

(43) 公開日 平成18年5月18日(2006.5.18)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 Q 13/08 (2006.01)	H O 1 Q 13/08	5 J O 2 1
H O 1 Q 5/01 (2006.01)	H O 1 Q 5/01	5 J O 4 5
H O 1 Q 21/28 (2006.01)	H O 1 Q 21/28	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2004-312437 (P2004-312437)	(71) 出願人	000010098
(22) 出願日	平成16年10月27日 (2004.10.27)		アルプス電気株式会社
			東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号
		(74) 代理人	100078134
			弁理士 武 顕次郎
		(74) 代理人	100093492
			弁理士 鈴木 市郎
		(74) 代理人	100087354
			弁理士 市村 裕宏
		(74) 代理人	100099520
			弁理士 小林 一夫
		(72) 発明者	日笠 昌彦
			東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内
		最終頁に続く	

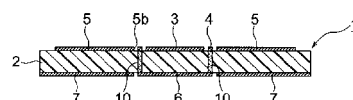
(54) 【発明の名称】 複合アンテナ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 異なる周波数帯で動作して小型化に好適な複合アンテナにおいて、放射面積を犠牲にすることなく良好なアイソレーション特性が得られるようにする。

【解決手段】 複合アンテナ 1 の誘電体基板 2 の片面には、第 1 の周波数帯で共振する第 1 の放射導体 3 と、第 1 の放射導体 3 を間隙を存して環状に包囲する環状導体 4 と、環状導体 4 を間隙を存して包囲し第 1 の周波数帯よりも低周波な第 2 の周波数帯で共振する第 2 の放射導体 5 とが、同心状にパターン形成されている。また、誘電体基板 2 の他面には、第 1 の放射導体 3 のグラウンドである第 1 の接地導体 6 と、第 2 の放射導体 5 のグラウンドである第 2 の接地導体 7 とが、同心状にパターン形成されている。環状導体 4 はビアホール 10 を介して第 1 の接地導体 6 と導通されており、第 2 の放射導体 5 の内周縁部はビアホールを介して第 2 の接地導体 7 と導通されている。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 点給電によって第 1 の周波数帯で共振する第 1 の放射導体と、この第 1 の放射導体を間隙を存して環状に包囲する環状導体と、この環状導体を間隙を存して包囲し 1 点給電によって前記第 1 の周波数帯よりも低周波な第 2 の周波数帯で共振する第 2 の放射導体と、前記第 1 の放射導体に対して略平行に並設された第 1 の接地導体と、前記第 2 の放射導体に対して略平行に並設された第 2 の接地導体とを備え、前記第 1 および第 2 の放射導体の各中心位置と前記環状導体の中心位置とを略合致させると共に、前記環状導体を前記第 1 の接地導体と導通させたことを特徴とする複合アンテナ。

【請求項 2】

請求項 1 の記載において、前記第 1 および第 2 の放射導体と前記環状導体とが誘電体基板の片面に形成した導体パターンからなると共に、前記第 1 および第 2 の接地導体が前記誘電体基板の他面に形成した導体パターンからなり、かつ、前記誘電体基板を貫通する複数のビアホールによって前記環状導体と前記第 1 の接地導体とを導通させたことを特徴とする複合アンテナ。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 の記載において、前記第 2 の放射導体の内周縁部の複数箇所を前記第 2 の接地導体と導通させたことを特徴とする複合アンテナ。

【請求項 4】

請求項 3 の記載において、前記第 1 の放射導体が金属平板からなり、この金属平板から切り起こされて給電端子として動作する金属片によって該第 1 の放射導体が支持されていると共に、前記環状導体が前記第 1 の放射導体を包囲する筒状に形成された金属板からなり、かつ、前記第 2 の放射導体が前記環状導体よりも大径な開口を有する金属平板からなり、この金属平板の内周縁部から切り起こされて前記第 2 の接地導体に導通された複数の金属片によって該第 2 の放射導体が支持されていることを特徴とする複合アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、異なる周波数帯で動作する複数のアンテナ素子を一体化した複合アンテナに係り、特に、車載用等に好適な小型の複合アンテナに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、5.8GHz 帯の円偏波を使用する ETC（自動料金収受システム）用アンテナや、1.5GHz 帯の円偏波を使用する GPS（全地球測位システム）用アンテナを搭載した自動車が増加している。しかしながら、単体の ETC 用アンテナと単体の GPS 用アンテナとを別々に搭載すると、広い取付スペースが必要となり取付作業も煩雑になるため、従来より、複数種類のアンテナ素子を一体化した複合アンテナが種々提案されている。

【0003】

かかる従来の複合アンテナの一例として、誘電体基板上にパターンニングされる第 1 の放射導体と第 2 の放射導体とを横並びの位置関係に設定し、各放射導体を別々に給電するという単純な構成のものもあるが、こうすると誘電体基板に広い面積が必要となるため小型化が困難となる。また、横並びで隣接するアンテナ素子どうしのアイソレーションが確保しにくいことから、所望のアンテナ性能を得るためには第 1 の放射導体と第 2 の放射導体を十分に離隔させなければならず、この点でも小型化には不利であった。

【0004】

そこで従来、誘電体基板上に、第 1 の周波数帯で共振する第 1 の放射導体と、第 1 の放射導体を所定間隔を存して包囲し第 2 の周波数帯で共振する第 2 の放射導体とをパターン形成し、各放射導体を別々に給電するように構成した複合アンテナが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。ここで、第 1 の周波数帯は第 2 の周波数帯よりも高周波であり

10

20

30

40

50

、例えば第1の周波数帯がETC用の5.8GHz帯であって、第2の周波数帯がGPS用の1.5GHz帯である。また、第1の放射導体と第2の放射導体の給電点にはそれぞれ給電ピンが接続されており、誘電体基板の反対側の面には接地導体がパターン形成されている。

【0005】

このように概略構成された複合アンテナは、第2の放射導体の中央部に第1の放射導体よりも大径な開口が形成されており、この開口内に配置された第1の放射導体の中心位置が第2の放射導体の中心位置と略合致させてあるので、各放射導体と平行な面内方向での無指向性を損なわずに、内側のアンテナ素子と外側のアンテナ素子を異なる周波数帯で動作させることができ、アイソレーション特性が改善している。また、第1の放射導体の周囲に第2の放射導体を配置させているため、誘電体基板上の限られたスペースに第1および第2の放射導体を効率よく配置させることができ、小型化も図りやすくなっている。

10

【特許文献1】特開2003-152431号公報(第3-4頁、図1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述したように、第1の放射導体を所定間隔を存して第2の放射導体が包囲するという構成を採用した従来の複合アンテナは、アイソレーション特性や小型化を改善することが可能であるが、この種の複合アンテナにおいて内側の第1の放射導体と外側の第2の放射導体との間隔が狭いと、第1の放射導体の外周部で発生する電界が第2の放射導体側へ拡散しやすくなるため、共振周波数の高い内側のアンテナ素子の性能が劣化してしまう。したがって、アイソレーション特性を向上させるためには、第2の放射導体の中央部の開口を大きく形成して両放射導体の間隔を広げなければならないが、こうすると第2の放射導体の放射面積が低減するため利得が下がってしまう。つまり、従来のこの種の複合アンテナでは、放射面積を犠牲にしないと良好なアイソレーション特性が得られないという問題があった。

20

【0007】

本発明は、このような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、異なる周波数帯で動作して小型化に好適であると共に、放射面積を犠牲にすることなく良好なアイソレーション特性が得られる複合アンテナを提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記目的を達成するため、本発明の複合アンテナでは、1点給電によって第1の周波数帯で共振する第1の放射導体と、この第1の放射導体を間隙を存して環状に包囲する環状導体と、この環状導体を間隙を存して包囲し1点給電によって前記第1の周波数帯よりも低周波な第2の周波数帯で共振する第2の放射導体と、前記第1の放射導体に対して略平行に並設された第1の接地導体と、前記第2の放射導体に対して略平行に並設された第2の接地導体とを備え、前記第1および第2の放射導体の各中心位置と前記環状導体の中心位置とを略合致させると共に、前記環状導体を前記第1の接地導体と導通させる構成とした。

40

【0009】

このように内側の第1の放射導体と外側の第2の放射導体との間に環状導体を設け、この環状導体を第1の放射導体のグラウンドである第1の接地導体と導通させておけば、第1の放射導体の外周部で発生する電界は環状導体にシールドされて第2の放射導体側へはほとんど拡散しなくなるので、第1の放射導体と第2の放射導体との間隔を特に広げなくても良好なアイソレーション特性が得られる。また、第1および第2の放射導体の各中心位置と環状導体の中心位置とが略合致させてあるので、各放射導体と平行な面内方向での無指向性が損なわれることはなく、スペースファクタも良好となる。

【0010】

かかる構成の複合アンテナは例えば誘電体アンテナであればよく、その場合、前記第1

50

および第2の放射導体と前記環状導体とが誘電体基板の片面に形成した導体パターンからなると共に、前記第1および第2の接地導体が前記誘電体基板の他面に形成した導体パターンからなり、かつ、前記誘電体基板を貫通する複数のビアホールによって前記環状導体と前記第1の接地導体とを導通させておくことが好ましい。

【0011】

また、かかる構成の複合アンテナにおいて、前記第2の放射導体の内周縁部の複数箇所を前記第2の接地導体と導通させておけば、該導通箇所を適宜選択することにより、第2の放射導体内にインピーダンスが50オームとなる給電点を設定することができるため、インピーダンス整合回路を別途形成することなく1点給電が行え、給電パターンを別途形成して電磁結合による給電を行う必要もなくなる。それゆえ、複合アンテナの構造の簡素化および低コスト化を促進するうえで好ましい。特に、複合アンテナを板金アンテナとした場合には、大幅なコストダウンが期待できる。その場合、第1の放射導体が金属平板からなり、この金属平板から切り起こされて給電端子として動作する金属片によって該第1の放射導体が支持されていると共に、環状導体が第1の放射導体を包囲する筒状に形成された金属板からなり、かつ、第2の放射導体が環状導体よりも大径な開口を有する金属平板からなり、この金属平板の内周縁部から切り起こされて第2の接地導体に導通された複数の金属片によって該第2の放射導体が支持されていることが好ましい。

10

【発明の効果】

【0012】

本発明の複合アンテナによれば、内側の第1の放射導体と外側の第2の放射導体との間に設けた環状導体が、第1の放射導体のグラウンドである第1の接地導体に導通させてあるので、第1の放射導体の外周部で発生する電界は環状導体にシールドされて第2の放射導体側へはほとんど拡散しなくなる。それゆえ、第1の放射導体と第2の放射導体との間隔を広げて放射面積を犠牲にしなくても、良好なアイソレーション特性を得ることができる。また、第1および第2の放射導体の各中心位置と環状導体の中心位置とが略合致させてあるので、各放射導体と平行な面内方向での無指向性が損なわれることはなく、スペースファクタも良好となる。したがって、異なる周波数帯で動作して小型化に好適であると共に、放射面積を犠牲にすることなく良好なアイソレーション特性が得られる複合アンテナを提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0013】

発明の実施の形態を図面を参照して説明すると、図1は本発明の第1実施形態例に係る複合アンテナの平面図、図2は図1のII-II線に沿う断面図である。

【0014】

図1および図2に示す複合アンテナ1において、誘電体基板2の片面には第1の放射導体3と環状導体4および第2の放射導体5が同心状にパターン形成されており、誘電体基板2の他面には第1の接地導体6と第2の接地導体7とが同心状にパターン形成されている。第1の放射導体3の給電点と第2の放射導体5の給電点にはそれぞれ誘電体基板2を貫通する給電ピン8, 9が接続されており、また、誘電体基板2を貫通する複数のビアホール10によって環状導体4と第1の接地導体6とが導通されていると共に、誘電体基板2を貫通する複数のビアホール11によって第2の放射導体5の内周縁部と第2の接地導体7とが導通されている。

40

【0015】

第1の放射導体3は外周縁部に一對の切欠き（縮退分離素子）3aを有する円形状の導体パターンであり、1点給電によって第1の周波数帯（5.8GHz帯）で共振する。環状導体4は間隙を存して第1の放射導体3を包囲する円環状の導体パターンであり、ビアホール10の上端と接続されている。第2の放射導体5は、外形が正形状で隅部の2箇所に切欠き（縮退分離素子）5aを有すると共に中央部に円形の開口5bを有する導体パターンであり、1点給電によって第1の周波数帯よりも低周波な第2の周波数帯（1.5GHz帯）で共振する。この第2の放射導体5は間隙を存して環状導体4を包囲している

50

。また、第2の放射導体5の内周縁部はビアホール11の上端と接続されている。第1の接地導体6は第1の放射導体3よりも若干大径な導体パターンであり、第1の放射導体3に対して略平行に並設されている。この第1の接地導体6の外周縁部はビアホール10の下端と接続されている。第2の接地導体7は第2の放射導体5よりも若干大径な導体パターンであり、第2の放射導体5に対して略平行に並設されている。この第2の接地導体7の内周縁部はビアホール11の下端と接続されている。なお、給電ピン8, 9は第1の接地導体6や第2の接地導体7とは導通されておらず、各給電ピン8, 9の下端が図示せぬ同軸ケーブルを介して給電回路に接続されている。

【0016】

このように構成された複合アンテナ1は、給電ピン8からの給電により第1の放射導体3が第1の周波数帯で共振するため、内側のアンテナ素子をETC用の円偏波パッチアンテナとして動作させることができる。また、給電ピン9からの給電により第2の放射導体5が第2の周波数帯で共振するため、外側のアンテナ素子をGPS用の円偏波パッチアンテナとして動作させることができる。そして、これら2種類のアンテナ素子どうしのアイソレーションを確保するため、複合アンテナ1には、第1の放射導体3と第2の放射導体5との間に環状導体4が設けてあり、この環状導体4が第1の放射導体3のグラウンドである第1の接地導体6に導通させてある。これにより、第1の放射導体3の外周部で発生する電界は環状導体4にシールドされて第2の放射導体5側へはほとんど拡散しなくなるので、良好なアイソレーション特性が得られる。つまり、環状導体4が設けられていない構成の場合には、所要のアイソレーションを確保するために開口5bを大径化して両放射導体3, 5の間隔を広げなければならないので、第2の放射導体5の放射面積が低減して利得が下がってしまうが、本実施形態例に係る複合アンテナ1では、第1の接地導体6に導通させた環状導体4が両放射導体3, 5の間に設けてあるので、放射面積を犠牲にすることなくアイソレーション特性の向上が図れる。

【0017】

また、この複合アンテナ1は、第1および第2の放射導体3, 5の各中心位置と環状導体4の中心位置とが合致させてあるので、各放射導体3, 5と平行な面内方向での無指向性が損なわれることはなく、かつ、誘電体基板2上に効率よく両放射導体3, 5と環状導体4を配置することができて小型化が図りやすくなっている。

【0018】

さらにまた、この複合アンテナ1では、第2の放射導体5の内周縁部の適宜箇所がビアホール11を介して第2の接地導体7に導通させてあるので、インピーダンスが50オームとなる給電点が第2の放射導体5内に設定されている。すなわち、これら短絡用のビアホール11が存しないと仮定した場合、第2の放射導体5の給電点は開口5b内になってしまうため、1点給電を行うためにはインピーダンス整合回路を別途形成しなければならない。さもなくば、90度位相差回路を別途形成して2点給電を行うか、給電パターンを別途形成して電磁結合による給電を行う必要がある。いずれにせよ、回路構成の複雑化や多層基板の使用を余儀なくされるため、製造コストは大幅に上昇してしまう。しかるに、第2の放射導体5の内周縁部を複数のビアホール11を介して第2の接地導体7に導通させると、各ビアホール11の位置などに応じて給電点インピーダンスが変化するため、適宜箇所を選択してビアホール11を設けることにより、第2の放射導体5内に給電点を設定することが可能となって製造コストを抑制できる。

【0019】

図3は本発明の第2実施形態例に係る複合アンテナの要部断面図であって、図1および図2と対応する部分には同一符号を付してあるため、重複する説明は省略する。

【0020】

図3に示す複合アンテナ20は、第1および第2の放射導体3, 5や環状導体4等を金属板にて形成した点が、第1実施形態例に係る複合アンテナ1と大きく異なっている。すなわち、本実施形態例に係る複合アンテナ20において、第1の放射導体3は平面視円形状の金属平板からなり、この金属平板から切り起こされて下方へ延びる金属片が給電端子

21として動作し、給電端子21の下端は回路基板30の給電用ランド31に半田付けされている。この回路基板30の上面には第1の放射導体3と対向する領域に第1の接地導体6がパターン形成されており、第1の放射導体3を包囲する円筒状の金属板からなる環状導体4がこの第1の接地導体6の外周部に半田付けされている。また、第2放射導体5は、外形が平面視正形状で中央部に環状導体4よりも大径な開口5bを有する金属平板からなり、この金属平板の内周縁部から切り起こされて下方へ延びる複数の金属片が短絡端子22として動作する。そして、回路基板30の上面には第2の放射導体5と対向する領域に第2の接地導体7がパターン形成されており、この第2の接地導体7の内周部に各短絡端子22の下端が半田付けされている。

【0021】

10

このように本実施形態例に係る複合アンテナ20は板金アンテナなので、第1および第2の放射導体3, 5と環状導体4と給電端子21と各短絡端子22を全てプレス加工等によって容易に形成することができ、また、第1の放射導体3を給電端子21によって支持することができると共に、第2の放射導体5を複数の短絡端子22によって支持することができる。したがって、この複合アンテナ20は、部品コストや組立コストの削減が図りやすく、極めて安価に製造することが可能である。

【0022】

なお、本発明はETC用アンテナやGPS用アンテナに限定されるものではなく、円偏波アンテナに限定されるものでもない。例えば、VICS（道路交通情報通信システム）用の直線偏波アンテナを組み込んだ複合アンテナに本発明を適用した場合にも、上述した

20

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1実施形態例に係る複合アンテナの平面図である。

【図2】図1のII-II線に沿う断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態例に係る複合アンテナの要部断面図である。

【符号の説明】

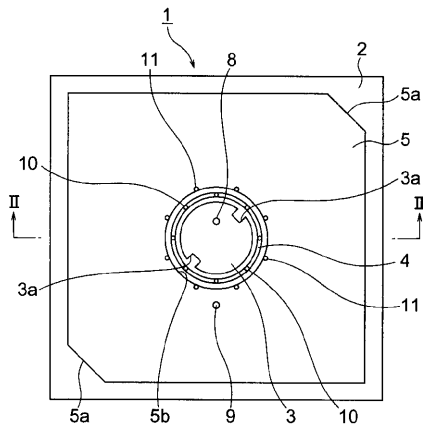
【0024】

- 1, 20 複合アンテナ
- 2 誘電体基板
- 3 第1の放射導体
- 4 環状導体
- 5 第2の放射導体
- 5b 開口
- 6 第1の接地導体
- 7 第2の接地導体
- 8, 9 給電ピン
- 10, 11 ピアホール
- 21 給電端子
- 22 短絡端子
- 30 回路基板

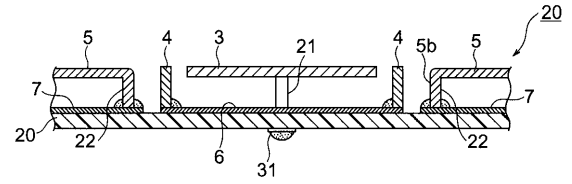
30

40

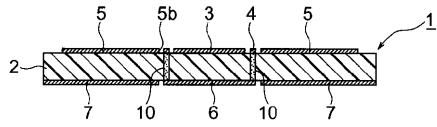
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 小池 清志

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内

F ターム(参考) 5J021 AA02 AA09 AA11 AB06 HA10 JA03 JA06 JA07

5J045 AA03 AB05 AB06 CA04 DA10 EA07 LA01 LA03 MA01 NA01

NA02