

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4461069号
(P4461069)

(45) 発行日 平成22年5月12日(2010.5.12)

(24) 登録日 平成22年2月19日(2010.2.19)

(51) Int.Cl.

F 1

HO 1 Q 21/28 (2006.01)
HO 1 Q 21/30 (2006.01)HO 1 Q 21/28
HO 1 Q 21/30

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-188159 (P2005-188159)
 (22) 出願日 平成17年6月28日 (2005.6.28)
 (65) 公開番号 特開2007-13293 (P2007-13293A)
 (43) 公開日 平成19年1月18日 (2007.1.18)
 審査請求日 平成19年11月12日 (2007.11.12)

(73) 特許権者 000006220
 ミツミ電機株式会社
 東京都多摩市鶴牧2丁目11番地2
 (73) 特許権者 000000011
 アイシン精機株式会社
 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
 (74) 代理人 100077838
 弁理士 池田 憲保
 (74) 代理人 100082924
 弁理士 福田 修一
 (74) 代理人 100129023
 弁理士 佐々木 敬
 (72) 発明者 稲葉 寿彦
 秋田県潟上市飯田川飯塚字上堤敷95番地
 2 ミツミ電機株式会社秋田事業所内
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】複合アンテナ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

所定領域を除き接地された主面を持つ基板と、
 前記所定領域に形成された給電電極と、
 前記基板の主面上に搭載された平面アンテナ素子と、
 該平面アンテナ素子と接続されて前記基板の裏面上に搭載された電子回路と、
 前記主面上に前記平面アンテナ素子から離間した前記給電電極から立設し、コイル状に
 卷かれたコイル部を有するポールアンテナ素子と、を有し、
 前記給電電極はインピーダンス調整用であって、その周囲が非接地領域で囲まれている
 ことを特徴とする複合アンテナ装置。

【請求項 2】

前記平面アンテナ素子はパッチアンテナで構成されている、請求項1に記載の複合アンテナ装置。

【請求項 3】

前記平面アンテナ素子がGPS用アンテナであり、前記ポールアンテナ素子が無線LAN用アンテナである、請求項1又は2に記載の複合アンテナ装置。

【請求項 4】

前記平面アンテナ素子は、前記主面上を基準として、高さ方向に所定距離離間した位置に受信部が設定され、前記ポールアンテナ素子は、前記平面アンテナ素子の受信部よりも高さ方向に離間した位置にて信号受信することを特徴とする、請求項1乃至3のいずれか

1つに記載の複合アンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複合アンテナ装置に関し、特に、GPS（全地球測位システム）用アンテナと無線LAN（ローカルエリアネットワーク）用アンテナとを搭載した複合アンテナ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

この技術分野において周知のように、現在、車両には種々のアンテナが搭載される。例 10

えば、そのようなアンテナの1つに、GPS（全地球測位システム）用アンテナがある。

【0003】

GPS（Global Positioning System）は、人工衛星を用いた衛星測位システムである。GPSは、地球を周回している24個の人工衛星のうちの4個の人工衛星からの電波（GPS信号）を受信し、この受信した電波から移動体と人工衛星との位置関係および時間誤差を測定して三角測量の原理に基づいて、移動体の地図上における位置や高度を高精度で算出することを可能としたものである。

【0004】

GPSは、近年では、走行する自動車の位置を検出するカーナビゲーションシステム等に利用され、広く普及している。カーナビゲーション装置は、このGPS信号を受信するためのGPS用アンテナと、このGPS用アンテナが受信したGPS信号を処理して車両の現在位置を検出する処理装置と、この処理装置で検出された位置を地図上に表示するための表示装置等から構成される。 20

【0005】

GPS用アンテナは、GPS信号を効率良く受信するため、自動車の屋根（ルーフ）上などの車外に設置される（例えば、特許文献1参照）。

【0006】

このカーナビゲーション装置は、走行する自動車の走行履歴（経路）を記憶する記憶装置を備えている。

【0007】

LAN（local area network）とは、複数の独立した装置を相互に接続するネットワークであり、一つのビル内や構内など利用者みずからが管轄する限られた地域に閉じて存在する。換言すれば、LANとは、公衆通信回線によらないで、目的に応じて、独自に伝送路を布設し、計算機、端末などの各種機器を相互接続するネットワークのうち、伝送路長がおよそ数十メートルから数十キロメートル程度の小中規模のものをいう。このようなLANのうち、無線LANは同軸ケーブルやツインストペアケーブルなどのLANケーブルを無線化したシステムで、LAN配線のない場所からでもLANへのアクセスが可能である。無線LANを構築するためには、無線LAN用アンテナが必要である。 30

【0008】

このような無線LAN用アンテナを車両に搭載することにより、上記カーナビゲーション装置の記憶装置に記憶されている走行履歴（経路）を示すデータをパソコンコンピュータへ伝送することが可能となる。たとえば、カーナビゲーション装置を搭載しているタクシー等にこの無線LAN用アンテナを取り付けることにより、タクシーが実際に走行した経路を管理することが可能となる。 40

【0009】

一般に、GPS用アンテナと無線LAN用アンテナとが車両にそれぞれ別個に搭載されている。車両搭載効率を考えると、これら2つのアンテナを統合することが望ましい。

【0010】

一方、GPS用アンテナと通信用アンテナとを一体化した複合アンテナが知られている（例えば、特許文献2参照）。この特許文献2では、絶縁材を用いて成型したアンテナケ 50

ースにG P S用板型アンテナと、棒状のホイップアンテナを挿入する金属製台座を設け、雨水の浸入を防止する構造としている。

【0011】

また、従来から種々の複合アンテナ装置も知られている。例えば、円偏波アンテナと垂直偏波アンテナとを組み合わせてなる小型薄型化に好適で信頼性の高い複合アンテナが知られている（例えば、特許文献3参照）。この特許文献2に開示された複合アンテナは、自動車等の移動体に装備されて衛星波（円偏波）と地上波（垂直偏波）とが受信可能な複合アンテナである。この特許文献3に開示された複合アンテナは、衛星波用の円偏波アンテナであるパッチアンテナの中央部に設けた貫通孔を利用して地上波用の垂直偏波アンテナであるヘリカルアンテナを立設している。

10

【0012】

静止衛星と移動体間の通信に用いられる円偏波アンテナと地上波用のモノポールアンテナとを組み合わせてなる複合アンテナが知られている（例えば、特許文献4参照）。この特許文献4に開示された複合アンテナは、所定角度傾斜させた放射導体が四角柱状の誘電体の各側面に設けられている円偏波アンテナと、起立部よりも先端側が傾斜部となっているモノポールアンテナとを、プリント基板上に併設している。

【0013】

宅内に構築された無線L A Nシステムに適した複合アンテナ装置も知られている（例えば、特許文献5参照）。この特許文献5に開示された複合アンテナ装置は、第1および第2のアンテナと、これらアンテナ間を接続するケーブルとを備え、上記第1のアンテナと上記第2のアンテナとがドアを挟んでその両側に位置するように、装置全体をドアに取り付けている。上記第1のアンテナで受信した信号を上記第2のアンテナから送信し、および／または上記第2のアンテナで受信した信号を上記第1のアンテナから送信している。

20

【0014】

【特許文献1】特開2005-10987号公報

【特許文献2】実開平5-76106号公報

【特許文献3】特開2004-48369号公報

【特許文献4】特開2003-110355号公報

【特許文献5】特開2003-264410号公報

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

特許文献2に開示された複合アンテナにおいては、棒状のホイップアンテナの長さが送受信に用いる電波の波長の4分の1波長に近い値であるので、装置全体としての背が高くなってしまうという問題がある。一方、特許文献3および特許文献4に開示された複合アンテナは、円偏波である衛星波と直線偏波である地上波とを受信するためのアンテナであって、G P S用アンテナと無線L A N用アンテナのように、用途の異なる複数種類のアンテナを搭載したものとは全く異なる。また、特許文献5に開示された複合アンテナ装置は、無線L A Nシステムに使用されるものであって、G P S用アンテナと無線L A N用アンテナのように、用途の異なる複数種類のアンテナを備えたものとは全く異なる。

40

【0016】

したがって、本発明の課題は、用途の異なる複数種類のアンテナを回路基板上に搭載可能な低背の複合アンテナ装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0017】

本発明によれば、所定領域（32）を除き接地された主面（11a）を持つ基板（11）と、前記所定領域に形成された給電電極（60）と、前記基板の主面（11a）上に搭載された平面アンテナ素子（21）と、該平面アンテナ素子と接続されて前記基板の裏面（11b）上に搭載された電子回路と、前記主面（11a）上に前記平面アンテナ素子（21）から離間した前記給電電極（60）から立設し、コイル状に巻かれたコイル部（3

50

1) を有するポールアンテナ素子(30)と、を有し、前記給電電極(60)はインピーダンス調整用であって、その周囲が非接地領域で囲まれていることを特徴とする複合アンテナ装置(10)が得られる。

【0018】

上記本発明に係る複合アンテナ装置において、前記平面アンテナ素子(21)はパッチアンテナで構成されて良い。前記平面アンテナ素子(21)はGPS用アンテナであって良く、前記ポールアンテナ素子(30)は無線LAN用アンテナであって良い。

【0019】

また、上記本発明に係る複合アンテナ装置において、前記平面アンテナ素子(21)は前記主面上を基準として、高さ方向に所定距離離間した位置に受信部が設定されるものであってよく、前記ポールアンテナ素子(30)は、前記平面アンテナ素子の受信部よりも高さ方向に離間した位置にて信号受信するものであってよい。

10

【0020】

尚、上記括弧内の符号は、本発明の理解を容易にするために付したものであり、一例にすぎず、これらに限定されないのは勿論である。

【発明の効果】

【0021】

本発明では、ポールアンテナ素子がコイル状に巻かれたコイル部を有するので、複合アンテナ装置を低背化することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

20

【0022】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0023】

図1および図2を参照して、本発明の一実施の形態に係る複合アンテナ装置30について説明する。図1は複合アンテナ装置10の斜視図であり、図2は複合アンテナ装置10の平面図であり、後述するアンテナケースを省いて示している。

【0024】

図示の複合アンテナ装置10は、互いに対向する主面11aと裏面(後述する)とを持つ回路基板11を有する。図1および図2に示されるように、回路基板11は、角部が面取りされた実質的に矩形形状をしている。従って、実際には、回路基板11は、実質的に八角形の形状をしている。

30

【0025】

回路基板11の主面11a上的一方の端111側に、平面アンテナ素子21が搭載されている。回路基板11の裏面上には、LNA(低雑音増幅)回路(図示せず)が搭載されている。このLNA回路は、平面アンテナ素子21と接続される。図1および図2に示されるように、平面アンテナ素子21はパッチアンテナで構成されている。平面アンテナ素子21はGPS用アンテナである。

【0026】

LNA回路から出力される信号は、回路基板11の他方の端112から引き出される第1の同軸ケーブル41を介して、カーナビゲーション装置の処理装置(図示せず)へ伝達される。

40

【0027】

回路基板11の主面11a上の平面アンテナ素子21から離間した位置で、ポールアンテナ素子30が立設している。すなわち、回路基板11の主面11a上の他方の端112側に、ポールアンテナ素子30が設けられている。このポールアンテナ素子30は、コイル状に巻かれたコイル部31を有する。ポールアンテナ素子30は無線LAN用アンテナである。ポールアンテナ素子30の下端部に設置台(所定領域)32が設けられている。この設置台32内に略長方形状のインピーダンス調整用の給電電極60が形成されており、この給電台32にポールアンテナ素子30を半田付けすることによりポールアンテナ素子30に給電されると共に主面11a上に固定される。

50

【0028】

このように、無線LAN用アンテナとしてポールアンテナ素子30を使用したのは、無線LAN用アンテナとして求められるアンテナ指向性が水平方向の垂直偏波であることと、極力GPS用アンテナ（平面アンテナ素子）21の影にならない様にするためである。

【0029】

ポールアンテナ素子30は、第1の同軸ケーブル41と併設された第2の同軸ケーブル42を介して、上記処理装置と接続されている。

【0030】

次に、図示の例の複合アンテナ装置10の寸法について説明する。回路基板11の長手方向の寸法Wは50mmであり、短手方向の寸法Dは43mmである。平面アンテナ素子21は、縦寸法W1及び横寸法D1がそれぞれ20mm、20mmで、高さ寸法H1が4mmである。又、図示のポールアンテナ素子30は、その高さ寸法H2が18mmで、コイル部31の高さ寸法H3が7mmである。平面アンテナ素子21の中心とポールアンテナ素子30の中心との間の距離W2は22.5mmである。ポールアンテナ素子30の中心とこのポールアンテナ素子30に近接する側の平面アンテナ素子21との間の距離W3は12.5mmである。ポールアンテナ素子30を設置する設置台32の縦寸法W4及び横寸法D2は、それぞれ、9mm、9mmである。

10

【0031】

図3を参照して、複合アンテナ装置10について更に詳細に説明する。複合アンテナ装置10は、後述するアンテナケースと、後述するアンテナモジュールと、パッキン部材15と、第1及び第2の同軸ケーブル41、42とを備える。アンテナケースはドーム状のトップカバー12とボトムプレート13とが接合されて構成される。アンテナモジュールはトップカバー12内に収納される。パッキン部材15は、トップカバー12とボトムプレート13との接合部に配設されてアンテナケースの密着性を確保するためのものである。第1及び第2の同軸ケーブル41、42はアンテナモジュールに接続される。

20

【0032】

アンテナモジュールは、平面アンテナ素子21と、ポールアンテナ素子30と、回路基板11とを有する。平面アンテナ素子21は、GPS衛星から送出されたGPS信号を受信するパッチアンテナで構成されている。回路基板11の裏面11bには、この平面アンテナ素子21によって受信したGPS信号に対して信号増幅を施すLNA回路（図示せず）が形成されている。平面アンテナ素子21と回路基板11の正面11aとは、両面テープ16などによって接合されている。

30

【0033】

回路基板11の裏面11bには、GPS信号をアンテナケースの外部に取り出すための第1および第2の同軸ケーブル41、42が接続される。また、回路基板11の裏面11bには、上記LNA回路をシールドするためのシールドケース17が取り付けられている。第1および第2の同軸ケーブル41、42は、トップカバー12に形成された切欠部12aを介して外部に引き出される。この切欠部12aに対応する位置にガスケット18が取り付けられている。

40

【0034】

複合アンテナ装置10は、トップカバー12の内部空間にアンテナモジュール及びパッキン部材15が収納された状態で、このトップカバー12とボトムプレート13とが4本の螺子50によって螺子止めされることにより接合一体化される。

【0035】

ボトムプレート13には、凹部13aが形成されている。これらの凹部13aに一対の永久磁石61、62が配設される。これら永久磁石61、62は、自動車のルーフに複合アンテナ装置10を吸着固定させるために配設されるものである。

【0036】

このように複合アンテナ装置10は自動車のルーフ上に設置されるので、ルーフを複合アンテナ装置10のグランドとして使用することが出来る。その結果、複合アンテナ装置

50

10としての動作性能を充分確保することが出来る。

【0037】

図4乃至図6に、複合アンテナ装置10に使用されるポールアンテナ素子(無線LAN用アンテナ)30のアンテナ放射パターンを示す。測定周波数は2.44175GHzで、グランド板のサイズは直径1mである。

【0038】

図4は無線LAN用アンテナ30のX-Y平面放射パターンを示し、図5は無線LAN用アンテナ30のX-Z平面放射パターンを示し、図6は無線LAN用アンテナ30のY-Z平面放射パターンを示す。図4より、水平面内におけるほとんどの角度範囲において、利得がほぼ0~-5dBの範囲にあることが分かる。

10

【0039】

上述したように、ポールアンテナ素子30はコイル状に巻かれたコイル部31を有するので、ポールアンテナ素子30の高さを低くすることが出来、その為、複合アンテナ装置10の低背化が可能となる。

【0040】

以上、本発明について好ましい実施の形態によって説明してきたが、本発明は上述した実施の形態に限定しないのは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の一実施の形態に係る複合アンテナ装置を示す斜視図である。

20

【図2】図1に示した複合アンテナ装置の平面図である。

【図3】図1に示した複合アンテナ装置の概略分解図である。

【図4】図1に示した複合アンテナ装置に使用されるポールアンテナ素子のX-Y平面放射パターンを示す図である。

【図5】図1に示した複合アンテナ装置に使用されるポールアンテナ素子のX-Z平面放射パターンを示す図である。

【図6】図1に示した複合アンテナ装置に使用されるポールアンテナ素子のY-Z平面放射パターンを示す図である。

【符号の説明】

【0042】

30

10 複合アンテナ装置

11 回路基板

11a 主面

11b 裏面

21 平面アンテナ素子(GPS用アンテナ)

30 ポールアンテナ素子(無線LAN用アンテナ)

31 コイル部

32 設置台(所定領域)

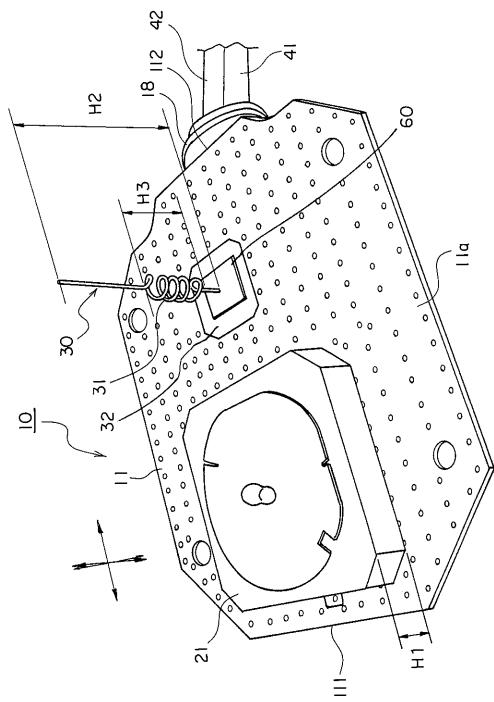
41 第1の同軸ケーブル

42 第2の同軸ケーブル

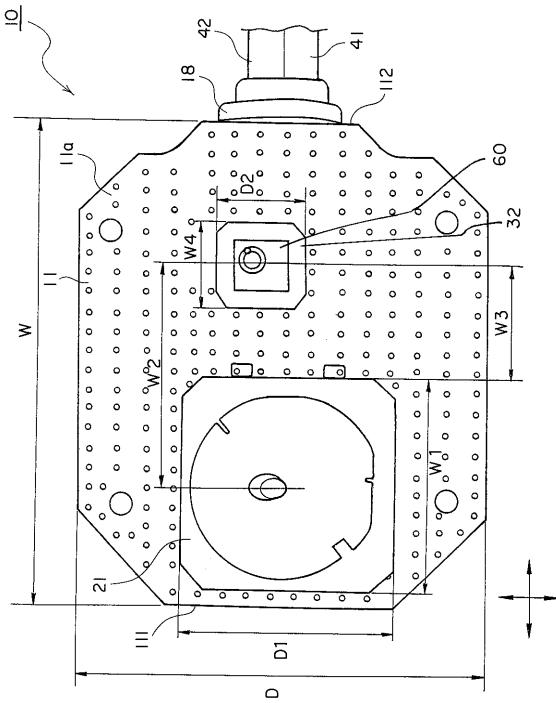
60 給電電極

40

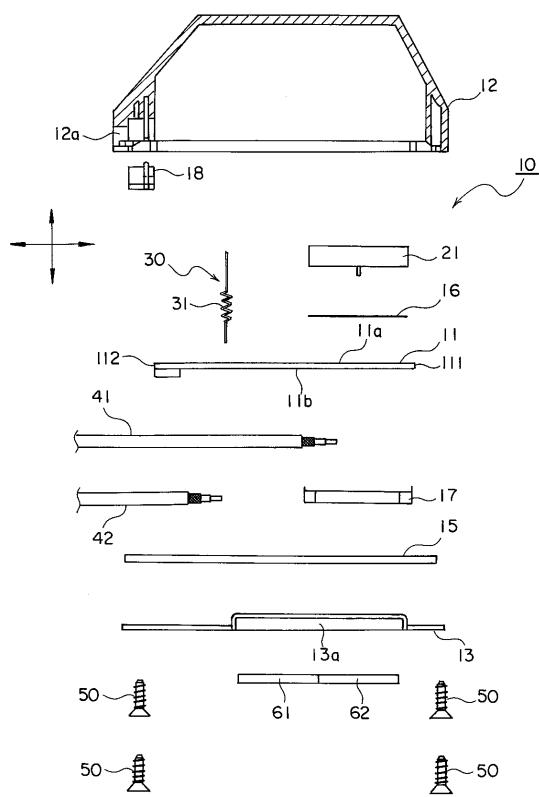
【図1】



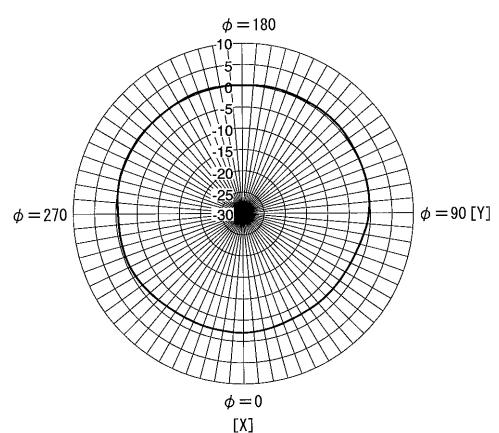
【図2】



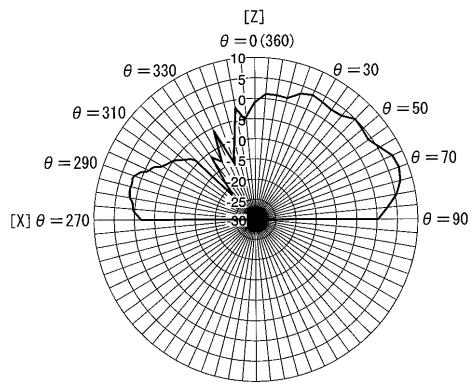
【図3】



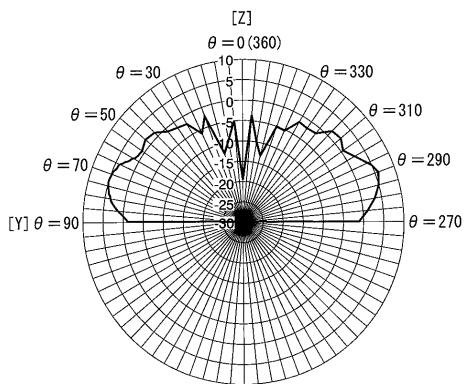
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 野呂 順一
秋田県潟上市飯田川飯塚字上堤敷95番地2 ミツミ電機株式会社秋田事業所内

(72)発明者 斎藤 一成
秋田県潟上市飯田川飯塚字上堤敷95番地2 ミツミ電機株式会社秋田事業所内

(72)発明者 藤本 真吾
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72)発明者 小出 英詞
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72)発明者 村上 裕一
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

審査官 吉村 美香

(56)参考文献 國際公開第03/075394 (WO, A1)
特開2004-336546 (JP, A)
特開2000-183643 (JP, A)
特開2004-172875 (JP, A)
登録実用新案第3068966 (JP, U)
特開2004-048369 (JP, A)
特開2000-077923 (JP, A)
特開2000-349527 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 21/28
H01Q 21/30
H01Q 9/30
H01Q 13/08