

(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2004-48367  
(P2004-48367A)

(43) 公開日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
HO1Q 13/08	HO1Q 13/08	5J021
HO1Q 5/01	HO1Q 5/01	5J045
HO1Q 21/24	HO1Q 21/24	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-202838 (P2002-202838)	(71) 出願人	000010098 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
(22) 出願日	平成14年7月11日 (2002.7.11)	(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	嶋原 亮 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

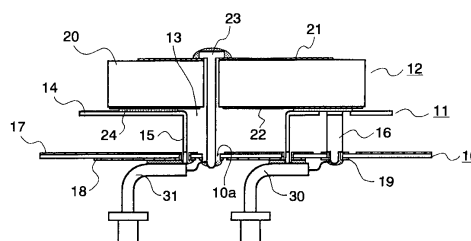
(54) 【発明の名称】 複合アンテナ

(57) 【要約】

【課題】円偏波アンテナと垂直偏波アンテナ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を提供すること。

【解決手段】プリント基板10上に地上波用の垂直偏波アンテナである平板アンテナ11を固定し、この平板アンテナ11の金属平板14上に衛星波用の円偏波アンテナであるパッチアンテナ12を載置固定する。パッチアンテナ12の給電ピン23は、平板アンテナ11の開口13を利用して同軸ケーブル31の給電線に接続する。また、金属平板14とパッチ電極21の相対位置関係を周方向に沿ってほぼ一様に設定する。これにより、複合アンテナ全体の高さ寸法や平面的な大きさが低減できると共に、平板アンテナ11とパッチアンテナ12の電磁結合に起因する方位角面内の無指向性の崩れが回避できる。

【選択図】 図4



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

外形が円形または正多角形で中央部に開口を有する金属平板を所定の間隔を存して接地導体と対向させ、前記金属平板を接地端子を介して前記接地導体に接続すると共に、前記金属平板を給電端子を介して第 1 の給電線に接続した平板アンテナと、誘電体基板の上面にパッチ電極を設けて下面にグラウンド電極を設け、この誘電体基板を前記金属平板上に絶縁部材を介して載置固定すると共に、前記パッチ電極に接続されて前記誘電体基板を貫通する給電ピンを前記開口内に挿通して第 2 の給電線に接続したパッチアンテナとを備え、前記平板アンテナを励振して垂直偏波の電波を放射させると共に、前記パッチアンテナを励振して円偏波の電波を放射させるように構成したことを特徴とする複合アンテナ。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 の記載において、上面に前記接地導体を設けて複数箇所に挿入孔を設けたプリント基板を備え、前記各挿入孔に挿入した前記接地端子と前記給電端子と前記給電ピンをそれぞれ前記プリント基板に固定したことを特徴とする複合アンテナ。

## 【請求項 3】

請求項 2 の記載において、前記接地端子と前記給電端子がいずれも前記金属平板から前記プリント基板側へ延出する折曲片からなることを特徴とする複合アンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

20

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車等の移動体に装備されて衛星波と地上波とが受信可能な複合アンテナに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

自動車等の移動体において衛星放送を受信するシステムでは主に円偏波が使用されるが、最近、ビル陰等の不感地帯での受信確率を高めるために、静止衛星からの直接放送波と同様な内容を地上において再送信する衛星放送システムが考えられている。かかる衛星放送システムに適用可能なアンテナとして、従来、図 6 に示すような複合アンテナが提案されている。

30

## 【0003】

図 6 に示す従来の複合アンテナは、プリント基板 1 上に、円偏波を受信する 4 線巻きヘリカルアンテナ 2 と、地上波である垂直偏波を受信するモノポールアンテナ 3 とを立設して概略構成される。プリント基板 1 の上面にはほぼ全面に銅箔等からなる接地導体が設けられており、プリント基板 1 の下面にはマイクロストリップラインが設けられている。ヘリカルアンテナ 2 は、誘電体からなる円柱状ブロック 4 の外周面に螺旋状に延びる 4 本のヘリックス導体 5 を設け、マイクロストリップラインに接続される各ヘリックス導体 5 を 90 度の位相差で給電するというものである。このヘリカルアンテナ 2 を励振すると上方へ円偏波電波が放射されるので、衛星波を受信するアンテナとして機能させることができる。また、モノポールアンテナ 3 は、使用する電波の波長の約 4 分の 1 の長さの直線状導体を起立させ、この導体の下端部をマイクロストリップラインに接続して給電するというものである。このモノポールアンテナ 3 を励振すると、プリント基板 1 と平行な面内で無指向性の垂直偏波電波が放射されるので、地上波を受信するアンテナとして機能させることができる。

40

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

上述した従来の複合アンテナにおいて、ヘリカルアンテナ 2 の高さ寸法は、使用する電波の波長をとすると約 0.55 なので、動作周波数が例えば 2.3 GHz (  $\lambda = 130$  mm ) の場合、その高さ寸法は約 72 mm まで大きくなってしまい、自動車等の移動体に装備するアンテナとして好適な薄型化が図れないという問題があった。また、かかる従来

50

の複合アンテナは、ヘリカルアンテナ 2 とモノポールアンテナ 3 を並設した構造なので、平面的にも大きな寸法が必要で小型化が図りにくく、かつ、両アンテナ 2, 3 が電磁結合してモノポールアンテナ 3 の指向性がヘリカルアンテナ 2 側で歪みやすく、それゆえ特定の方位角で地上波の受信感度が低下しやすいという問題があった。

【0005】

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、円偏波アンテナと垂直偏波アンテナ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を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上述した目的を達成するため、本発明の複合アンテナは、外形が円形または正多角形で中央部に開口を有する金属平板を所定の間隔を存して接地導体と対向させ、前記金属平板を接地端子を介して前記接地導体に接続すると共に、前記金属平板を給電端子を介して第 1 の給電線に接続した平板アンテナと、誘電体基板の上面にパッチ電極を設けて下面にグラウンド電極を設け、この誘電体基板を前記金属平板上に絶縁部材を介して載置固定すると共に、前記パッチ電極に接続されて前記誘電体基板を貫通する給電ピンを前記開口内に挿通して第 2 の給電線に接続したパッチアンテナとを備え、前記平板アンテナを励振して垂直偏波の電波を放射させると共に、前記パッチアンテナを励振して円偏波の電波を放射させるように構成した。

【0007】

このように構成された複合アンテナにおいて、平板アンテナを共振周波数の最も低い TM<sub>01</sub> モードで励振すれば、金属平板と平行な面内で無指向性の垂直偏波電波が周囲に放射されるので、この平板アンテナを地上波用の垂直偏波アンテナとして機能させることができる。また、パッチアンテナを TM<sub>11</sub> モードで励振すれば上方へ円偏波電波が放射されるので、このパッチアンテナを衛星波用の円偏波アンテナとして機能させることができる。そして、地上波用の平板アンテナ上に衛星波用のパッチアンテナを載置固定し、平板アンテナの開口を利用してパッチアンテナの給電ピンを給電線に接続するという積層構造を採用していることから、この複合アンテナは高さ寸法が小さくて平面的な大きさも低減でき、よって薄型化や小型化が図りやすい。しかも、金属平板とパッチ電極の相対位置関係を周方向に沿ってほぼ一様に設定することができるため、この複合アンテナは、平板アンテナとパッチアンテナの電磁結合に起因する方位角面内の無指向性の崩れを回避しやすく、それゆえ方位角による受信感度のばらつきが少ない安定した性能が期待できる。

【0008】

かかる構成の複合アンテナにおいて、上面に前記接地導体を設けて複数箇所に挿入孔を設けたプリント基板を備え、前記各挿入孔に挿入した前記接地端子と前記給電端子と前記給電ピンをそれぞれ前記プリント基板に固定すれば、給電端子や給電ピンを給電線に接続したり接地端子を対応するランドに接続する作業がプリント基板の下面側で簡単に行えたと共に、プリント基板に固定した各端子によって金属平板や誘電体基板を安定した姿勢で保持しやすくなるので好ましい。この場合、平板アンテナの接地端子と給電端子がいずれも金属平板からプリント基板側へ延出する折曲片からなる構成にしておけば、一枚板の金属板をプレス抜きして折曲加工するだけで簡単に金属平板と接地端子と給電端子とを形成でき、平板アンテナの機械的強度も大幅に向上するので一層好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】

発明の実施の形態について図面を参照して説明すると、図 1 は本発明の第 1 の実施形態例に係る複合アンテナの分解斜視図、図 2 は該複合アンテナの斜視図、図 3 は該複合アンテナの上面図、図 4 は図 3 の A - A 線に沿う断面図である。

【0010】

これらの図に示す複合アンテナは、複数箇所に挿入孔 10a を有するプリント基板 10 と、このプリント基板 10 上に保持された地上波用の平板アンテナ 11 と、この平板アンテ

10

20

30

40

50

ナ 1 1 上に保持された衛星波用のパッチアンテナ 1 2 とによって主に構成されている。

【 0 0 1 1 】

平板アンテナ 1 1 は、中央部に開口 1 3 を有する円環状の金属平板 1 4 と、この金属平板 1 4 の内縁部を基端として下向きに折曲した 4 本の接地端子 1 5 と、金属平板 1 4 内を切り起こして下向きに折曲した 1 本の給電端子 1 6 と、プリント基板 1 0 の上面のほぼ全面に設けられた銅箔等の接地導体 1 7 とによって概略構成されるアンテナであり、給電端子 1 6 に所定の高周波信号が給電されるようになっている。

【 0 0 1 2 】

各接地端子 1 5 と給電端子 1 6 は、金属平板 1 4 をプレス抜きした後に折曲加工して形成したものであり、端子群 1 5 , 1 6 と金属平板 1 4 は一枚板の金属板からなる。4 本の接地端子 1 5 は等間隔に配置されており、各接地端子 1 5 と給電端子 1 6 は同等の長さで形成されている。図 4 に示すように、プリント基板 1 0 の下面には、挿入孔 1 0 a を貫通した各接地端子 1 5 の下端部が半田付けされるランド 1 8 と、別の挿入孔 1 0 a を貫通した給電端子 1 6 の下端部が半田付けされるランド 1 9 とが設けられている。ランド 1 8 は上面側の接地導体 1 7 と導通されており、ランド 1 9 には同軸ケーブル 3 0 の給電線（内部導体）が半田付けされている。こうして端子群 1 5 , 1 6 がプリント基板 1 0 に固定されるため、金属平板 1 4 は接地導体 1 7 との間で一定の間隔を有した安定した姿勢でプリント基板 1 0 に確実に支持されている。なお、金属平板 1 4 内における給電端子 1 6 の形成位置は、インピーダンスがマッチングする適切な位置を選択して決定する。

10

【 0 0 1 3 】

このような構成の平板アンテナ 1 1 は、金属平板 1 4 の大きさや、金属平板 1 4 と接地導体 1 7 との間隔を適宜値に設定して、共振周波数の最も低いモードである T M 0 1 モードで励振すると、金属平板 1 4 と平行な面内で無指向性の垂直偏波電波を周囲に放射するので、受信感度が方位角によってもばらつかない地上波用の垂直偏波アンテナとして機能させることができる。なお、この平板アンテナ 1 1 では金属平板 1 4 の外形を円形としたが、金属平板 1 4 の外形が正多角形であっても平板アンテナ 1 1 の無指向性が大きく崩れることはない。

20

【 0 0 1 4 】

パッチアンテナ 1 2 は、円板状の誘電体基板 2 0 と、この誘電体基板 2 0 の上面に設けられた略円形のパッチ電極 2 1 と、誘電体基板 2 0 の下面のほぼ全面に設けられたグラウンド電極 2 2 と、パッチ電極 2 1 に半田付けされて誘電体基板 2 0 および開口 1 3 を貫通する給電ピン 2 3 とによって概略構成されるアンテナであり、給電ピン 2 3 に所定の高周波信号が給電されるようになっている。

30

【 0 0 1 5 】

誘電体基板 2 0 は平板アンテナ 1 1 の金属平板 1 4 上に同心円状の配置で載置されており、図 4 に示すように、誘電体基板 2 0 の下面側が絶縁性の両面テープ 2 4 によって金属平板 1 4 に接着されている。パッチ電極 2 1 はマイクロストリップ構造の放射素子であり、このパッチ電極 2 1 の外周部には点対称な 2 箇所に縮退分離素子である切欠き 2 1 a（突起でもよい）が設けられている。給電ピン 2 3 はインピーダンスがマッチングする適切な給電点を選択してパッチ電極 2 1 に接続されるが、給電点の位置はパッチ電極 2 1 の中心寄りなので平板アンテナ 1 1 の開口 1 3 の上方となる。それゆえ、給電点から下方へ延びる給電ピン 2 3 が金属平板 1 4 や端子群 1 5 , 1 6 と接触する心配はなく、この給電ピン 2 3 の下端部は挿入孔 1 0 a を貫通してプリント基板 1 0 の下面で同軸ケーブル 3 1 の給電線（内部導体）に半田付けされている。

40

【 0 0 1 6 】

このような構成のパッチアンテナ 1 2 は、パッチ電極 2 1 や切欠き 2 1 a の大きさを適宜値に設定して T M 1 1 モードで励振すると、上方へ円偏波電波を放射するので、衛星波用の円偏波アンテナとして機能させることができる。なお、このパッチアンテナ 1 2 は給電点が一つで、切欠き 2 1 a 等の縮退分離素子を装荷することにより共振長が異なる二つの直交モードに 9 0 度の位相差を生じさせるという 1 点給電方式である。

50

## 【0017】

上述したように第1の実施形態例に係る複合アンテナは、平板アンテナ11によって地上波が受信できると共にパッチアンテナ12によって衛星波が受信でき、かつ平板アンテナ11上にパッチアンテナ12を積層した構造なので装置全体の小型薄型化が促進されている。したがって、この複合アンテナは、地上波と衛星波のいずれでも受信可能な車載用の小型アンテナとして好適である。また、この複合アンテナは、金属平板14とパッチ電極21の相対位置関係が周方向に沿ってほぼ一樣なので、平板アンテナ11とパッチアンテナ12の電磁結合に起因する方位角面内の無指向性の崩れが少なく、よって方位角による受信感度のばらつきが少ない安定した性能が期待できる。

## 【0018】

しかも、この複合アンテナで採用している平板アンテナ11は、一枚板の金属板をプレス抜きして折曲加工するだけで簡単に金属平板14と各接地端子15と給電端子16とを形成できるので、部品点数や組立工数が少なくて安価に製造でき、組立精度や機械的強度も確保しやすい。それゆえ、プリント基板10に固定した端子群15, 16によって金属平板14や誘電体基板20を安定した姿勢で支持することができ、安価で信頼性の高い複合アンテナが得られる。なお、平板アンテナ11の接地端子15や給電端子16をランド18, 19に接続する作業や、パッチアンテナ12の給電ピン23を同軸ケーブル31に接続する作業は、プリント基板10の下面側で行える。

## 【0019】

図5は本発明の第2の実施形態例に係る複合アンテナの斜視図で、符号25はパッチアンテナを総括的に示し、図2に対応する部分には同一符号を付してある。

## 【0020】

図5に示す複合アンテナは、パッチアンテナ25が2点給電方式でプリント基板10側に90度位相差回路(図示せず)を設けた点が、前述した第1の実施形態例と異なっている。このパッチアンテナ25は、誘電体基板26の上面に円形のパッチ電極27を設けて、パッチ電極27の2箇所給電ピン28, 29を半田付けしており、各給電ピン28, 29の下端部が前記90度位相差回路に接続されている。これにより、位相が90度異なる二つの直交モードを励振することができるので、パッチアンテナ25を前記パッチアンテナ12と同様に衛星波用の円偏波アンテナとして機能させることができる。

## 【0021】

なお、上述した各実施形態例において、実際に自動車等の移動体に取り付けるときには複合アンテナをレドーム(図示せず)で覆っておくことが好ましい。すなわち、誘電体材料からなるレドームで複合アンテナを覆っておけば、アンテナ特性に悪影響を及ぼさずに塵埃等の付着や飛来物の衝突が防止できるので、複合アンテナの長寿命化が図れる。また、上述した各実施形態例では、平板アンテナ11の金属平板14と各接地端子15と給電端子16とが一枚板の金属板にて形成されているが、接地端子15や給電端子16が金属平板14とは別体の金属ピンであってもよい。

## 【0022】

## 【発明の効果】

本発明は、以上説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。

## 【0023】

地上波用の垂直偏波アンテナである平板アンテナの金属平板上に、衛星波用の円偏波アンテナであるパッチアンテナを載置固定し、平板アンテナの開口を利用してパッチアンテナの給電ピンを給電線に接続するという積層構造を採用しているため、地上波と円偏波とが受信可能で小型薄型化が図りやす複合アンテナが得られ、特に車載用として好適である。また、平板アンテナの金属平板とパッチアンテナのパッチ電極とを周方向に沿ってほぼ一樣な相対位置関係に設定することができるため、この複合アンテナは平板アンテナとパッチアンテナの電磁結合に起因する方位角面内の無指向性の崩れを回避しやすく、それゆえ方位角による受信感度のばらつきが少ない安定した性能が期待できる。

## 【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【図1】本発明の第1の実施形態例に係る複合アンテナの分解斜視図である。

【図2】該複合アンテナの斜視図である。

【図3】該複合アンテナの上面図である。

【図4】図3のA - A線に沿う断面図である。

【図5】本発明の第2の実施形態例に係る複合アンテナの斜視図である。

【図6】従来例に係る複合アンテナの斜視図である。

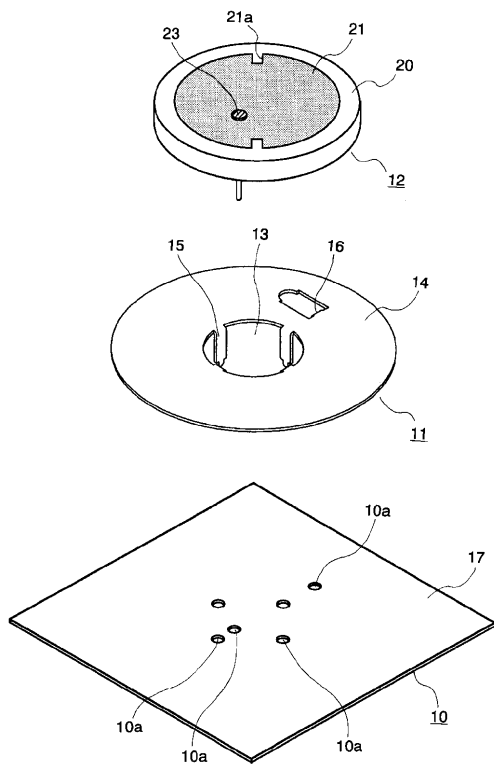
【符号の説明】

- 10 プリント基板
- 10a 挿入孔
- 11 平板アンテナ
- 12, 25 パッチアンテナ
- 13 開口
- 14 金属平板
- 15 接地端子
- 16 給電端子
- 17 接地導体
- 20, 26 誘電体基板
- 21, 27 パッチ電極
- 22 グラウンド電極
- 23, 28, 29 給電ピン
- 30, 31 同軸ケーブル

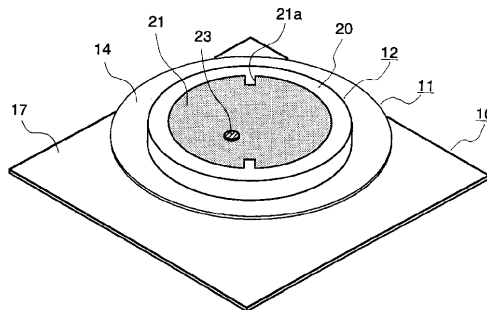
10

20

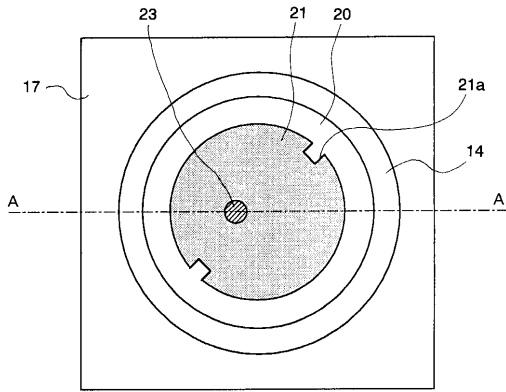
【図1】



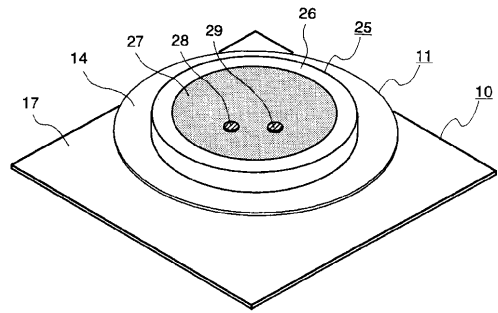
【図2】



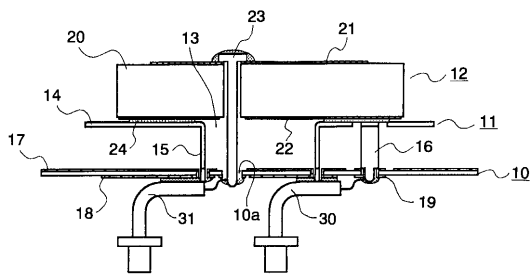
【 図 3 】



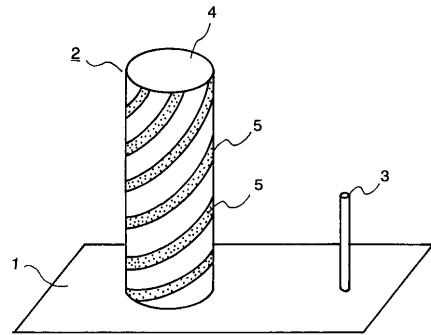
【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 5J021 AA02 AA07 AA11 AB06 CA01 GA02 GA07 HA02 HA05 HA10  
JA03 JA05 JA06 JA07  
5J045 AA03 AA12 AB05 BA03 BA04 CA03 CA04 DA10 EA07 GA02  
GA03 HA06 JA02 KA02 LA03 NA01 NA04 NA08