

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4309436号
(P4309436)

(45) 発行日 平成21年8月5日(2009.8.5)

(24) 登録日 平成21年5月15日(2009.5.15)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 Q 13/08 (2006.01) HO 1 Q 13/08
 HO 1 Q 1/32 (2006.01) HO 1 Q 1/32 A

請求項の数 30 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-39411 (P2007-39411)
 (22) 出願日 平成19年2月20日 (2007. 2. 20)
 (65) 公開番号 特開2007-251936 (P2007-251936A)
 (43) 公開日 平成19年9月27日 (2007. 9. 27)
 審査請求日 平成19年2月20日 (2007. 2. 20)
 (31) 優先権主張番号 11/377, 752
 (32) 優先日 平成18年3月16日 (2006. 3. 16)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 505265539
 エージーシー オートモーティブ アメリ
 カズ アールアンドディー, インコーポレ
 イテッド
 アメリカ合衆国 ミシガン州 48917
 -9701 イブシランティ サウス・ハ
 ーロン・ストリート 1401
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (74) 代理人 100091214
 弁理士 大貫 進介
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ及びアンテナを有する窓

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一体型アンテナを有する窓であって：

非導電性ペインと；

該非導電性ペインに配置され且つ少なくとも1つの振動特徴を定める第1放射層と；

該第1放射層と略平行に且つ当該第1放射層から離れて配置され、且つ少なくとも1つの振動特徴を定める、第2放射層と；

前記の第1及び第2放射層と略平行に、前記の第1及び第2放射層から離れて、且つ前記の第1及び第2放射層間に配置され、前記の第1及び第2放射層を単一の送信線へ電磁的に接続するフィードライン層と；

前記第1放射層及び前記フィードライン層間に挟まれ、少なくとも或る縁を規定する第1誘電体層と；

前記フィードライン層及び前記第2放射層間に挟まれ、少なくとも或る縁を規定する第2誘電体層と；

を有し、該フィードライン層内に伸びるスロットを定め、該フィードライン層を第1領域及び第2領域に分ける平面内導波路として、前記フィードライン層は機能し、

前記フィードライン層は、前記の第1及び第2誘電体層の前記或る縁を過ぎて延在し、前記送信線が、前記フィードライン層の前記の第1及び第2領域双方に電氣的に接続するようにした、一体型アンテナを有する窓。

【請求項 2】

前記非導電性ペインは、ガラスペインとして特徴付けられる、請求項 1 記載の窓。

【請求項 3】

前記ガラスペインは、自動車両ガラスとして特徴付けられる、請求項 2 記載の窓。

【請求項 4】

前記自動車両ガラスは、ソーダ石灰シリカガラスとして特徴付けられる、請求項 3 記載の窓。

【請求項 5】

前記非導電性ペインは、前記第 1 及び第 2 放射層及び前記フィードライン層を保護するレードームとして特徴付けられる、請求項 1 記載の窓。

【請求項 6】

前記の各振動特徴は、所望の周波数範囲及び無線周波 (R F) 信号の軸比と対応する 1 つの寸法を少なくとも定める、請求項 1 記載の窓。

【請求項 7】

前記第 1 放射層及び前記第 2 放射層は、互いに略同一である、請求項 1 記載の窓。

【請求項 8】

前記第 2 放射層は、前記第 1 放射層に関して約 90° 回転した形状を有する、請求項 7 記載の窓。

【請求項 9】

前記の各放射層は一对の振動特徴を定める、請求項 1 記載の窓。

【請求項 10】

前記の各放射層の前記一对の振動特徴の各振動特徴は互いに対向して配置される、請求項 9 記載の窓。

【請求項 11】

前記の第 1 及び第 2 放射層と略平行に配置され、且つ前記第 2 放射層によって前記第 1 放射層及び前記フィードライン層から隔てられる、グランドプレーン層を更に有する、請求項 1 記載の窓。

【請求項 12】

少なくとも 1 つの振動特徴を定める第 1 放射層と；

該第 1 放射層と略平行に且つ当該第 1 放射層から離れて配置され、且つ少なくとも 1 つの振動特徴を定める、第 2 放射層と；

前記の第 1 及び第 2 放射層と略平行に、前記の第 1 及び第 2 放射層から離れて、且つ前記の第 1 及び第 2 放射層間に配置され、前記の第 1 及び第 2 放射層を単一の送信線へ電磁的に接続するフィードライン層と；

前記第 1 放射層及び前記フィードライン層間に挟まれ、少なくとも或る縁を規定する第 1 誘電体層と；

前記フィードライン層及び前記第 2 放射層間に挟まれ、少なくとも或る縁を規定する第 2 誘電体層と；

を有し、該フィードライン層内に伸びるスロットを定め、該フィードライン層を第 1 領域及び第 2 領域に分ける平面内導波路として、前記フィードライン層は機能し、

前記フィードライン層は、前記の第 1 及び第 2 誘電体層の前記或る縁を過ぎて延在し、前記送信線が、前記フィードライン層の前記の第 1 及び第 2 領域双方に電氣的に接続するようにした、アンテナ。

【請求項 13】

前記の各振動特徴は、所望の周波数範囲及び無線周波 (R F) 信号の軸比と対応する 1 つの寸法を少なくとも定める、請求項 12 記載のアンテナ。

【請求項 14】

前記第 1 放射層及び前記第 2 放射層は、互いに略同一である、請求項 12 記載のアンテナ。

【請求項 15】

前記第 1 放射層及び前記第 2 放射層は、互いに同一である、請求項 14 記載のアンテナ

10

20

30

40

50

- 。
- 【請求項 16】
前記第 2 放射層は、前記第 1 放射層に関して約 90° 回転した形状を有する、請求項 14 記載のアンテナ。
- 【請求項 17】
前記の各放射層は一对の摂動特徴を定める、請求項 12 記載のアンテナ。
- 【請求項 18】
前記の各放射層の前記一对の摂動特徴の各摂動特徴は互いに対向して配置される、請求項 17 記載のアンテナ。
- 【請求項 19】 10
前記の各第 1 及び第 2 放射層は円形形状を定める、請求項 12 記載のアンテナ。
- 【請求項 20】
前記の各第 1 及び第 2 放射層は矩形形状を定める、請求項 12 記載のアンテナ。
- 【請求項 21】
前記の第 1 及び第 2 放射層の 1 つは周辺部及び中心部を含み、且つ前記の第 1 及び第 2 放射層の 1 つの前記少なくとも 1 つの摂動特徴は、前記周辺部から前記中心部へと内向きに突出するノッチとして更に定められる、請求項 12 記載のアンテナ。
- 【請求項 22】
前記の第 1 及び第 2 放射層の 1 つは周辺部及び中心部を含み、且つ前記の第 1 及び第 2 放射層の 1 つの前記少なくとも 1 つの摂動特徴は、前記中心部から離れた前記周辺部から外向きに突出するタブとして更に定められる、請求項 12 記載のアンテナ。 20
- 【請求項 23】
前記の第 1 及び第 2 放射層の 1 つの前記少なくとも 1 つの摂動特徴は、前記の第 1 及び第 2 放射層のうち前記 1 つ内に完全に閉ざされる開口として更に定められる、請求項 12 記載のアンテナ。
- 【請求項 24】
前記の第 1 及び第 2 放射層の 1 つの中心部を通過し、且つ前記の第 1 及び第 2 放射層の前記少なくとも 1 つの摂動特徴の中間部を通過して定められる軸線、
を更に含み、且つ
前記の第 1 及び第 2 放射層の前記少なくとも 1 つは、概して前記軸線周りに対称である、請求項 12 記載のアンテナ。 30
- 【請求項 25】
前記の第 1 及び第 2 放射層と略平行に配置され、且つ前記第 2 放射層によって前記第 1 放射層及び前記フィードライン層から隔てられる、グランドプレーン層を更に有する、請求項 12 記載のアンテナ。
- 【請求項 26】
前記第 2 誘電体層と前記グランドプレーン層との間に挟まれる第 3 誘電体層、を更に有する請求項 25 記載のアンテナ。
- 【請求項 27】
前記第 3 誘電体層は、前記の第 1 及び第 2 誘電体層の誘電率とは異なる誘電率を有する、請求項 26 記載のアンテナ。 40
- 【請求項 28】
少なくとも 1 つの摂動特徴を定める第 1 放射層と；
該第 1 放射層と略平行に且つ当該第 1 放射層から離れて配置され、且つ少なくとも 1 つの摂動特徴を定める、第 2 放射層と；
前記の第 1 及び第 2 放射層と略平行に、前記の第 1 及び第 2 放射層から離れて、且つ前記の第 1 及び第 2 放射層間に配置され、前記の第 1 及び第 2 放射層を単一の送信線へ電磁的に接続するフィードライン層と；
前記の第 1 及び第 2 放射層と略平行に配置され、且つ前記第 2 放射層によって前記第 1 放射層及び前記フィードライン層から隔てられる、グランドプレーン層と； 50

を有するアンテナ。

【請求項 29】

前記第 2 誘電体層と前記グランドプレーン層との間に挟まれる第 3 誘電体層、を更に有する請求項 28 記載のアンテナ。

【請求項 30】

前記第 3 誘電体層は、前記の第 1 及び第 2 誘電体層の誘電率とは異なる誘電率を有する、請求項 29 記載のアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナに係り、具体的にはマイクロストリップパッチアンテナに係る。マイクロストリップパッチアンテナは、円形偏波の無線周波 (RF) 信号を送信及び / 又は受信する。

【背景技術】

【0002】

円形偏波の RF 信号を受信するパッチアンテナが、当該技術分野ではよく知られている。かかるアンテナの一例が、Delestre に付与された米国特許第 5,270,722 号明細書 (特許文献 1) にて開示されている。特許文献 1 は、第 1 放射層及び第 2 放射層を含むアンテナについて開示し、第 1 放射層及び第 2 放射層は、互いに略平行に且つ互いから離れて配置される。各放射層は、ほとんど正方形形状とよいが、2 つの対向側部が、僅かに凹んでいる (もう一方の 2 つの対向側部は、直線状である)。第 2 放射層は、第 1 放射層に関して、第 2 放射層の凹側面が、第 1 放射層の直線面と整列するように 90° 回転され、且つ逆の場合も同様である。第 1 送信線が、第 1 放射層の直線面のうち 1 つの中心部へ接続され、且つ第 2 送信線が、第 2 放射層の直線面のうち 1 つの中心部へ接続される。第 2 放射層の 2 つの側部は凹側面であるので、第 1 送信線は、第 2 放射層と接触することなく、第 1 放射層に垂直に接近できる。

【0003】

特許文献 1 のアンテナは、円形偏波の RF 信号を受信及び又は送信できるものの、アンテナは、アンテナに給電するために一对の送信線を必要とする。

【特許文献 1】米国特許第 5,270,722 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、送信線を一本のみ要する、2 つの放射層を有するパッチアンテナを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、アンテナを提供し、アンテナは、少なくとも 1 つの摂動特徴を定める第 1 放射層を含む。第 2 放射層が、第 1 放射層と略平行に且つ第 1 放射層から離れて配置される。第 2 放射層は、少なくとも 1 つの摂動特徴を定める。アンテナは、フィードライン層を更に含み、フィードライン層は、第 1 及び第 2 放射層と略平行に、第 1 及び第 2 放射層から離れて、且つ第 1 及び第 2 放射層間に配置される。フィードライン層のおかげで、単一の送信線でアンテナへ接続でき、且つ第 1 及び第 2 放射層を、電磁的に送信線へ接続できる。

【0006】

本発明のアンテナは、一本の送信線のみで、受信機への RF 信号の送信及び / 又は送信機からの RF 信号の送信を可能にする。単一の送信線を実装することにより、コスト節約及び従来技術のアンテナでの複雑性の低減を提供する。明らかに、この利点は、RF 信号を衛星から受信するための一对の放射層を有する円偏波アンテナの一層の活用を提供する。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明の他の利点は、以下の詳細な説明を参照することにより、添付の図面と関連付けて考察するとき、より良く理解されるであろう。

【0008】

図面を参照すると、同様の数字は、複数の図面を通じて対応するパーツを示す。アンテナが、概して符号10で示される。好ましい実施形態において、アンテナ10は、円形偏波のRF信号を、衛星から受信するために利用される。当業者であれば、アンテナ10はまた、円形偏波のRF信号を送信するために使用できることを理解されよう。具体的には、アンテナ10の好ましい実施形態は、左旋円偏波(LHCP)のRF信号を受信し、左旋円偏波(LHCP)RF信号は、衛星デジタルオーディオラジオサービス(SDARS)プロバイダであるXM(商標)衛星ラジオ又はSIRIUS(商標)衛星ラジオ等によって生成される。しかしながら、アンテナ10はまた、右旋円偏波(RHCP)のRF信号を受信してもよいことを理解されたい。更に、アンテナ10はまた、直線偏波のRF信号を送信又は受信するために利用されてもよい。

10

【0009】

図1を参照すると、アンテナ10は、好ましくは車両14の窓12と一体化されている。この窓12は、後部窓(バックライト)12、前方の窓12(フロントガラス)、又は車両14の如何なる他の窓12であってもよい。アンテナ10はまた、車両14とは全く別の、他の状況において実装されてもよく、たとえば建造物に実装されるか又は無線受信機(図示せず)等に組み込まれてもよい。好ましい実施形態の窓12は、少なくとも1つの非導電性のペイン(pane)16を含む。用語「非導電性」とは、絶縁体又は誘電体といった材料が、異なった電位の導体間で設置されるとき、印加された電圧と同相の僅かな又は無視できるほどの電流のみが、その材料を通じて流れることができることである。典型的には、非導電性材料は、ナノジーメンス/メートルのオーダーの伝導率を有する。

20

【0010】

好ましい実施形態において、非導電性ペイン16は、少なくとも1つのガラスペイン18として実装される。当然、窓12は、1つより多いガラスペイン18を含んでもよい。当業者であれば、自動車両の窓12、特にフロントガラスが、ポリビニルブチラール(PVD)の層を挟んだ2つのガラスペインを含んでもよいことを理解されよう。

30

【0011】

ガラスペイン18は、好ましくは自動車両のガラスであり、且つより好ましくはソーダ石灰シリカガラスである。ガラスペイン18は、1.5~5.0mm厚、好ましくは3.1mmを定める。ガラスペイン18はまた、5~9、好ましくは7の比誘電率を有する。しかしながら当業者であれば、非導電性ペイン16は、プラスチック、ガラス繊維、又は他の適切な非導電性材料から形成されてもよいことを、理解されよう。

【0012】

次に図2及び図3を参照すると、非導電性ペイン16は、アンテナにとってのレードームとして機能する。すなわち、非導電性ペイン16は、アンテナ10の他の構成部品を、以下に詳細に説明するように、車両14の外側に存在する湿気、風、埃等から保護する。

40

【0013】

アンテナ10は、少なくとも1つの摂動特徴22(perturbation feature)を定める第1放射層20を有する。好ましい実施形態において、第1放射層20は、非導電性ペイン16上に配置される。第1放射層20はまた、一般に当業者によって「パッチ」又は「パッチエレメント」と呼ばれる。第1放射層20は、導電性材料から形成される。好ましくは、第1放射エレメントは、非導電性ペイン16に直接配置され、且つ当業者に知られている焼成技術によって硬化される導電性材料として、銀ペーストを有する。代替的に、第1放射層20は、銅又はアルミニウムのような金属の平坦な部片を有することができ、部片は、接着剤を用いて非導電性ペイン16へ接着される。

【0014】

50

アンテナ 10 はまた、第 2 放射層 24 を含み、第 2 放射層 24 は、少なくとも 1 つの摂動特徴 22 をまた定める。第 2 放射層 24 は、第 1 放射層 20 と略平行に且つ第 1 放射層 20 から離れて配置される。第 1 放射層 20 と同様、第 2 放射層 24 もまた、一般に当業者によって「パッチ」又は「パッチエレメント」と呼ばれ、且つ導電性材料から形成される。

【 0 0 1 5 】

各第 1 放射層 20 及び第 2 放射層 24 は、周辺部及び中心部を含む。第 1 放射層 20 及び第 2 放射層 24 の周辺部は、多くの形状のうち 1 つを定めることができる。たとえば、第 1 放射層 20 及び第 2 放射層 24 は、図 4 A、図 4 B、図 4 C、図 4 D、図 4 I 及び図 4 J に示されるように、円形状を定めてもよい。代替的に、図 4 E、図 4 F、図 4 G、図 4 H、図 4 K、及び図 4 L を参照すると、第 1 放射層 20 及び第 2 放射層 24 は、矩形形状、又はより具体的には正方形形状を定めてもよい。当業者であれば、第 1 放射層 20 及び第 2 放射層 24 が、他の形状を定めてもよいことを認識するであろう。更に、第 1 放射層 20 は、第 2 放射層 24 とは異なる形状を有してもよい。たとえば、第 1 放射層 20 は、図 4 J に示されるような円形状を有してもよく、且つ第 2 放射層 24 は、図 4 K に示されるような矩形形状を有していてもよい。しかしながら、好ましい実施形態において、第 1 放射層 20 及び第 2 放射層 24 は、略同じ形状を有する。第 1 放射層 20 及び第 2 放射層 24 が同一の形状及びサイズを有することによって、結果として、1 つのサイズ及び形状で放射層 20、24 の両方を生産すればよいことから、大量生産コストの節約となる。

【 0 0 1 6 】

各第 1 放射層 20 及び第 2 放射層 24 の摂動特徴 22 の少なくとも 1 つが、放射エレメントによって放射された電磁場において、「擾乱」を引き起こす。摂動特徴 22 は、種々の量、構成、形状、及び位置において具現化され得る。図 4 L を参照すると、放射層は、単一の摂動特徴 22 を有してもよい。しかしながら、典型的には、図 4 A ~ 図 4 K において示されるように、各放射層 20、24 は、一对の摂動特徴 22 を定める。一对の摂動特徴 22 の各々は、好ましくは互いに対向して配置される。しかしながら、各摂動特徴 22 は、互いに対向しない場所で配置されてもよい。更に、当業者であれば、各放射エレメントが、2 つより多い摂動特徴 22 を定めてもよいことを理解されよう。

【 0 0 1 7 】

図 4 A、図 4 C、図 4 E、図 4 F、図 4 G を参照すると、放射層 20、24 のうち 1 つの少なくとも 1 つの摂動特徴 22 が、ノッチとして実装され、ノッチは、好ましくは周辺部から中心部へと内向きに突出する。当然、ノッチは、放射層の精確な中心部へと突出する必要はなく、単に内向きである。放射層 20、24 のうち 1 つの少なくとも 1 つの摂動特徴 22 はまた、図 4 B、図 4 D、及び図 4 H に示すように、中心部から離れて周辺部から外向きに突出するタブとして実装されてもよい。同様に、タブは、放射層の精確な中心部から外向きに突出する必要はない。また、図 4 I 乃至図 4 L に示されるように、少なくとも 1 つの摂動特徴 22 を、放射層 20、24 のうち 1 つ内に完全に閉ざされる開口として定めてもよい。当業者であれば、摂動特徴 22 についての上述したノッチ、タブ、及び開口以外の他の構成を理解されよう。

【 0 0 1 8 】

図 4 A、図 4 B 及び図 4 I を参照すると、摂動特徴 22 は、構成（ノッチ、タブ、空隙、又はその他）に拘わらず、三角形形状を定めてもよい。図 4 C、図 4 D、図 4 F、図 4 G、図 4 H、図 4 J、図 4 K、及び図 4 L に示されるように、摂動特徴 22 はまた、矩形形状を定めてもよい。図 4 E を参照すると、摂動特徴 22 は、矩形形状の放射エレメントの角部の切欠として実装されてもよい。当業者であれば、摂動特徴 22 についての他の適切な形状を理解されよう。

【 0 0 1 9 】

放射層 20、24 の少なくとも 1 つの摂動特徴 22 は、所望の周波数範囲及び受信され且つ / 又は送信されている RF 信号の軸比と対応する 1 つの寸法を少なくとも定める。好

10

20

30

40

50

ましくは、アンテナ 10 の軸比は、水平偏波及び垂直偏波が、大体等しくなるような約 0 d B である。

【 0 0 2 0 】

図 4 A 乃至図 4 L を参照すると、軸線 26 が、放射層 20、24 の中心を通過して、且つ少なくとも 1 つの摂動特徴 22 の中間点を通過して定められることができる。好ましくは、各放射層は、概してこの軸線 26 周りに対称である。この対称性が、好ましい軸比である約 0 d B の提供を援助する。しかしながら、当業者であれば、アンテナ 10 は、特に異なった軸比が望まれたとき、軸線 26 周りに対称である放射層 20、24 なしで実装されてもよいことを理解されよう。

【 0 0 2 1 】

図 2 を再度参照すると、好ましい実施形態において、第 1 放射層 20 及び第 2 放射層 24 は、構成、形状、寸法、摂動特徴 22 の配置等において互いに略同一である。最も好ましくは、第 1 放射層 20 及び第 2 放射層 24 は、互いに全く同一であることである。しかしながら、0 d B に近い軸比の円形偏波を達成するためには、第 2 放射層 24 が、第 1 放射層 20 に関して約 90 ° 回転可能にオフセットすることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

アンテナ 10 はまた、フィードライン層 28 を含み、フィードライン層 28 は、放射層 20、24 と略平行に、放射層 20、24 から離れて、且つ放射層 20、24 間に配置される。フィードライン層 28 は、単一の送信線 30 の接続を可能にする。それゆえ、フィードライン層 28 は、放射層 20、24 両方を送信線 30 へ電磁的に接続して、放射層 20、24 の両方が、単一の送信線 30 によって給電されるようにする。したがって、アンテナ 10 の複雑性及びコストは、一対の送信線を必要とする従来技術のアンテナ 10 より低減する。

【 0 0 2 3 】

好ましい実施形態において、図 5 を参照すると、フィードライン層 28 は、平面内導波路 32 として実装される。平面内導波路 32 は、平面内導波路 32 中へと延在するスロット 34 を定め、スロット 34 は、フィードライン層 28 を、第 1 領域 36 及び第 2 領域 38 へと分ける。送信線 30 は、好ましくは同軸ケーブルであり、同軸ケーブルは、中央導線 40 及び外方のシールド導線 42 を有する。中央導線 40 は、第 1 領域 36 へ電氣的に接続され、且つシールド導線は、第 2 領域 38 へ電氣的に接続される。

【 0 0 2 4 】

平面内導波路 32 は、好ましくは矩形形状であり、且つ最も好ましくは正方形形状である。第 1 領域 36 は、好ましくは、近心端及び遠心端を有する矩形形状である。第 1 領域 36 の遠心端は、好ましくは第 1 放射層 20 及び第 2 放射層 24 の中央の上下に配置される。当然、当業者であれば、平面内導波路 32 の他の適切な形状及び寸法を理解されよう。更に、平面内導波路 32 の形状及び寸法は、調節されてもよく、それによりアンテナ 10 を同調させて、インピーダンスマッチング及び他の性能特徴を最適化する。

【 0 0 2 5 】

好ましい実施形態において、アンテナ 10 は、グランドプレーン層 44 を含む。グランドプレーン層 44 は、放射層 20、24 と略平行に配置され、且つ第 2 放射層 24 によって、第 1 放射層 20 及びフィードライン層 28 から隔てられる。換言すると、グランドプレーン層 44 は、放射層 20、24 の下に配置され且つ非導電性ペイン 16 から最も離れている。グランドプレーン層 44 は、RF 信号を、(受信時に)放射エレメントへと方向付けるか、或いは(送信時に)放射エレメントから離して方向付ける補助をする。

【 0 0 2 6 】

図 2 及び図 3 を再度参照すると、好ましい実施形態において、アンテナ 10 は、第 1 誘電体層 46 を含み、第 1 誘電体層 46 は、第 1 放射層 20 とフィードライン層 28 との間に挟まれる。第 2 誘電体層 48 は、好ましくはフィードライン層 28 と第 2 放射層 24 との間に挟まれる。また、好ましくは、第 3 誘電体層 50 が、第 2 放射層 24 とグランドプレーン層 44 との間に挟まれる。

10

20

30

40

50

【0027】

誘電体層46、48、50は、非導電性材料で形成され、且つ放射層20、24、フィードライン層28、及びグランドプレーン層44を、互いから絶縁させる。したがって、放射層20、24、フィードライン層28、及びグランドプレーン層44は、導電性材料によって互いに電氣的に接続されない。当業者であれば、誘電体層46、48、50は、空気のような非導電性流体で形成されてもよいことが理解されよう。

【0028】

各誘電体層46、48、50は、同じ比誘電率を有してもよい。更に、3つの誘電体層46、48、50は、均一の比誘電率を有する誘電体材料の単一の部片で形成されてもよい。代替として、各誘電体層46、48、50は、異なった比誘電率を有してもよい。更に、各誘電体層46、48、50は、均一でなくともよい。均一でないとは、すなわち、誘電体層に沿った異なった地点で、異なった比誘電率を有することである。

10

【0029】

好ましい実施形態において、図3に示すように、フィードライン層28は、縁部が、第1誘電体層46及び第2誘電体層48の縁部を過ぎて延在するような寸法にされ且つ位置付けられる。このことによって、送信線30がフィードライン層28へアクセスし易い接続が可能になり、送信線30を、誘電体層46、48、50における穴を通じて通す必要がなくなる。

【0030】

アンテナは、好ましい実施形態の1つの実装において、約2,338MHzの共振周波数で動作するために構成され、この共振周波数は、XM(商標)衛星ラジオによって用いられる中心周波数と対応する。当業者であれば、アンテナ10は、異なった周波数範囲における異なったアプリケーションに対応する他の実装のために構成されてもよいことを理解されよう。たとえば、アンテナ10は、5.8GHz帯におけるETC(高速道路通行料の自動料金収受システム)アプリケーションのために構成されてもよい。

20

【0031】

1つの実装において、図4Eに示されているように、各放射層20、24は、正方形形状であり、角部の先を切り欠いている。各放射層20、24の対向側は、約32~35mmだけ隔てられる。しかしながら、摂動特徴、すなわち切欠が、各側から約2~3mmを除去する。したがって、各放射層20、24の各側は、約30~33mmの長さを定め、且つ摂動特徴は、約3~4mmの長さを定める。

30

【0032】

好ましい実施形態の1つの実装のフィードライン層28はまた、正方形形状であり、各側部が、約60mmの長さを有する。上述したように、フィードライン層は、平面内導波路(coplanar wave guide)32として実装される。スロット34が、一方の側部から平面内導波路32へと約30mm延在し、且つ約0.2mmの幅を有する。第1領域36は、約4.5mmの幅を定める。第1領域36の遠位端が、放射層20、24に関して中央に揃えられているように、放射層20、24及びフィードライン層28は、互いに関して中央に揃えられている。

【0033】

1つの実装のグランドプレーン層44はまた、正方形形状であり、約60mmの長さを有する各側部を備える。1つの実装の各誘電体層46、48、50は、約1.6mm厚、0.0022の誘電正接、及び2.6の比誘電率を有する。アンテナ10の全体の厚さは、約4.8mmである。

40

【0034】

アンテナ10の1つの実装は、2,338MHzの所望の共振周波数で優れた性能を提供する。アンテナ10は、23.7dBの最大反射減衰量を、所望の共振周波数で提供する。更に、アンテナのLHCPゲインは、4.5dBicである一方で、所望でないRHCPゲインは、-21.1dBicである。1つの実装の軸比は、2,338MHzで1.36dBである。

50

【 0 0 3 5 】

アンテナ 10 は、アンテナモジュール（図示せず）において、増幅器（図示せず）のような他の RF デバイス（図示せず）とともに一体化されてもよい。増幅器は、アンテナ 10 のフィードライン層 28 へ近接し且つ / 又は直接接続されてもよく、それにより増幅信号を生成する。したがって、増幅された信号は、増幅されていない信号よりも、RF ノイズ及び混信の影響を受けにくくなり、受信者にとって、よりエラーを起こしにくい信号を提供する。

【 0 0 3 6 】

本発明の多くの変更及び変形が、上記教示を鑑みて可能であることは明らかである。本発明は、添付の請求項の範囲内に具体的に説明されている通りの方法とは他の方法で、実施されてもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 7 】

【 図 1 】 車両のガラスペインによって支持されるアンテナを備えた車両の斜視図である。

【 図 2 】 アンテナの好ましい実施形態の分解斜視図である。

【 図 3 】 アンテナの好ましい実施形態の断面である側面図である。

【 図 4 A 】 アンテナの放射層の 1 つの平面図であり、当該アンテナの放射層は、三角形形状を有するノッチとして具現化されている一対の摺動特徴を備えた円形形状を有する。

【 図 4 B 】 アンテナの放射層の 1 つの平面図であり、当該アンテナの放射層は、三角形形状を有するタブとして具現化されている一対の摺動特徴を備えた円形形状を有する。

【 図 4 C 】 アンテナの放射層の 1 つの平面図であり、当該アンテナの放射層は、矩形形状を有するノッチとして具現化されている一対の摺動特徴を備えた円形形状を有する。

【 図 4 D 】 アンテナの放射層の 1 つの平面図であり、当該アンテナの放射層は、矩形形状を有するタブとして具現化されている一対の摺動特徴を備えた円形形状を有する。

【 図 4 E 】 アンテナの放射層の 1 つの平面図であり、当該アンテナの放射層は、放射層の対向する角部の切欠として具現化されている一対の摺動特徴を備えた矩形形状を有する。

【 図 4 F 】 アンテナの放射層の 1 つの平面図であり、当該アンテナの放射層は、放射層の側部に概して平行する側部を備えた矩形形状を有するノッチとして具現化されている、一対の摺動特徴を備えた矩形形状を有する。

【 図 4 G 】 アンテナの放射層の 1 つの平面図であり、当該アンテナの放射層は、放射層の側部に概して平行でない側部を備えた矩形形状を有するノッチとして具現化されている、一対の摺動特徴を備えた矩形形状を有する。

【 図 4 H 】 アンテナの放射層の 1 つの平面図であり、当該アンテナの放射層は、矩形形状を有するタブとして具現化されている一対の摺動特徴を備えた矩形形状を有する。

【 図 4 I 】 アンテナの放射層の 1 つの平面図であり、当該アンテナの放射層は、三角形形状を有する空隙として具現化されている一対の摺動特徴を備えた円形形状を有する。

【 図 4 J 】 アンテナの放射層の 1 つの平面図であり、当該アンテナの放射層は、矩形形状を有する空隙として具現化されている一対の摺動特徴を備えた円形形状を有する。

【 図 4 K 】 アンテナの放射層の 1 つの平面図であり、当該アンテナの放射層は、矩形形状を有する空隙として具現化されている一対の摺動特徴を備えた矩形形状を有する。

【 図 4 L 】 アンテナの放射層の 1 つの平面図であり、当該アンテナの放射層は、矩形形状を有する空隙として具現化されている一対の摺動特徴を備えた矩形形状を有する。

【 図 5 】 図 3 の線 5 - 5 から取得した、アンテナのフィードライン層の平面図であり、且つ当該アンテナのフィードライン層は、スロットを中に定める平面内導波路として具現化される。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

- 10 アンテナ
- 12 窓
- 14 車両

10

20

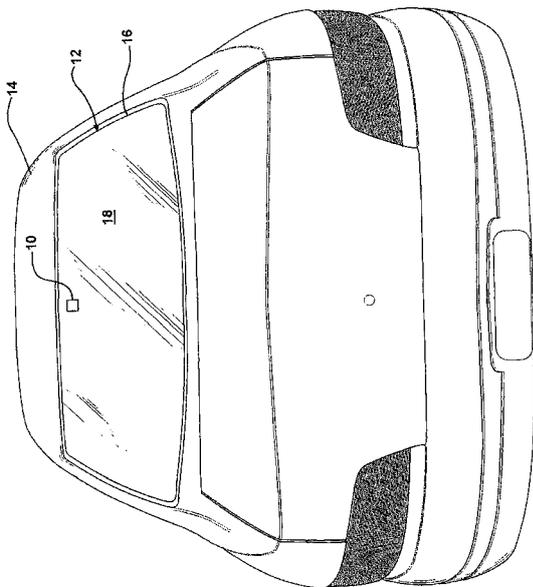
30

40

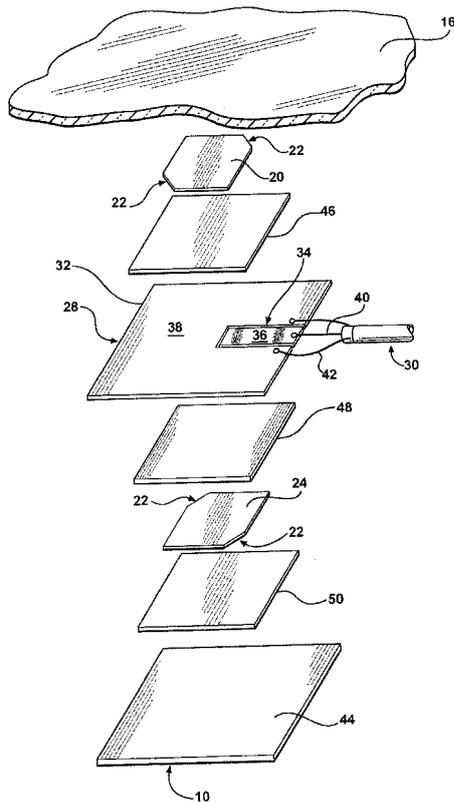
50

- 1 6 非導電性ペイン
- 1 8 ガラスペイン
- 2 0 第1放射層
- 2 2 摂動特徴
- 2 4 第2放射層
- 2 6 軸線
- 2 8 フィードライン層
- 3 0 送信線
- 3 2 平面内導波路
- 3 4 スロット
- 3 6 第1領域
- 3 8 第2領域
- 4 0 中央導線
- 4 2 シールド導線
- 4 4 グランドプレーン層
- 4 6 第1誘電体層
- 4 8 第2誘電体層
- 5 0 第3誘電体層

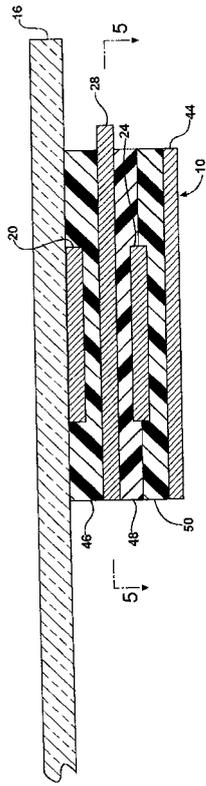
【図1】



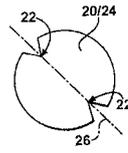
【図2】



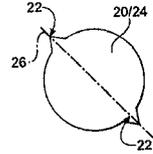
【 図 3 】



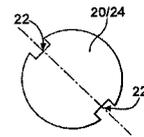
【 図 4 A 】



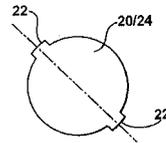
【 図 4 B 】



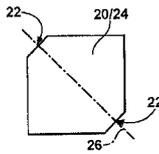
【 図 4 C 】



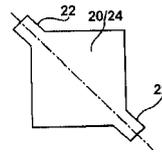
【 図 4 D 】



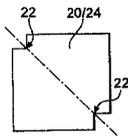
【 図 4 E 】



【 図 4 H 】



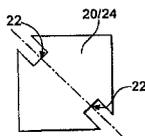
【 図 4 F 】



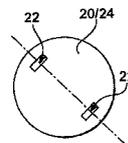
【 図 4 I 】



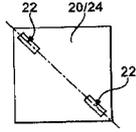
【 図 4 G 】



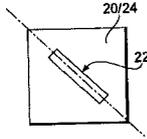
【 図 4 J 】



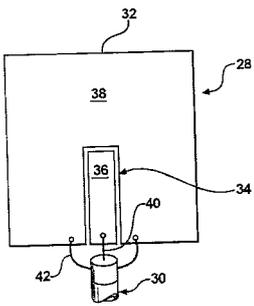
【 4 K 】



【 4 L 】



【 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 チエン リー
アメリカ合衆国 ミシガン州 48103 アナーバー ノース・ベイ・ドライブ 1195
- (72)発明者 ウラディミロ ヴィラロエル
アメリカ合衆国 オハイオ州 43085 ワージントン ラークフィールド・ドライブ 927

審査官 緒方 寿彦

- (56)参考文献 特開2003-017931(JP,A)
特開平09-219618(JP,A)
特開平04-122107(JP,A)
特開平11-068448(JP,A)
特開平08-340208(JP,A)
特開2000-044294(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01Q 13/08