

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6661494号  
(P6661494)

(45) 発行日 令和2年3月11日(2020.3.11)

(24) 登録日 令和2年2月14日(2020.2.14)

(51) Int.Cl.

F 1

H01Q	1/32	(2006.01)	H01Q	1/32
H01Q	7/00	(2006.01)	H01Q	7/00
H01Q	9/30	(2006.01)	H01Q	9/30
H01Q	21/08	(2006.01)	H01Q	21/08
H01Q	1/22	(2006.01)	H01Q	1/22

A  
C

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2016-168365 (P2016-168365)
(22) 出願日	平成28年8月30日 (2016.8.30)
(65) 公開番号	特開2018-37799 (P2018-37799A)
(43) 公開日	平成30年3月8日 (2018.3.8)
審査請求日	令和1年8月28日 (2019.8.28)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	000237592 株式会社デンソーテン 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(72) 発明者	縮谷 真志 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
(72) 発明者	今田 篤夫 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内
(72) 発明者	近藤 晴彦 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士通テン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】アンテナ装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

車両のウインドウに取り付けられる平面状の複数のアンテナを備え、  
前記複数のアンテナは、

隣接して配置され、ループ状の第1アンテナ素子を有するループアンテナ、および、前記ループアンテナに対応し、ポール状の第2アンテナ素子を有するモノポールアンテナの組を含み、

前記第1アンテナ素子と前記第2アンテナ素子とは、離間させて配置され、  
前記ループアンテナおよび前記モノポールアンテナそれぞれは、前記第2アンテナ素子の延伸方向とは異なる方向に延伸するメアンダ構造を有し、

前記ループアンテナおよび前記モノポールアンテナそれぞれの前記メアンダ構造は、同じ第1延伸方向に延伸し、

前記ループアンテナのメアンダ構造は、

前記第1延伸方向に第1のピッチを有し、

前記モノポールアンテナのメアンダ構造は、

前記第1延伸方向に第2のピッチを有し、

前記第1のピッチの幅と前記第2のピッチの幅とは異なること

を特徴とするアンテナ装置。

## 【請求項 2】

前記モノポールアンテナは、

10

20

グランド部が前記メアンダ構造となるように形成されることを特徴とする請求項1に記載のアンテナ装置。

【請求項3】

前記複数のアンテナは、

前記モノポールアンテナが前記ループアンテナよりも前記車両のピラーに近い位置に取り付けられること

を特徴とする請求項1または2に記載のアンテナ装置。

【請求項4】

前記複数のアンテナは、

前記ループアンテナおよび前記モノポールアンテナを含む組を2組有し、

10

前記2組のうち一方の前記組は、前記ウインドウの運転席側に取り付けられ、

他方の前記組は、前記ウインドウの助手席側に取り付けられること

を特徴とする請求項1～3のいずれか一つに記載のアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば車両のフロントガラスに平面状のアンテナであるフィルムアンテナを複数取り付けることで電波を受信するアンテナ装置が知られている。かかるアンテナ装置は、例えばD T V (Digital Television) 等の電波を受信する場合、複数のアンテナがすべてループアンテナで構成される(例えば、特許文献1参照)。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-267992号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

しかしながら、上記したループアンテナは取り付け面積が比較的大きいことから、すべてループアンテナで構成されたアンテナ装置の場合、フロントガラスにおけるループアンテナの取り付け面積が大きくなり、結果として例えば車載カメラ等の他機器を取り付けるための面積を確保できないおそれがあった。このように、従来の技術には、アンテナ装置の取り付け面積を小さくする点で改善の余地があった。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、取り付け面積を小さくすることができるアンテナ装置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】

【0006】

40

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係るアンテナ装置は、車両のウインドウに取り付けられる平面状の複数のアンテナを備える。前記複数のアンテナは、隣接して配置され、ループ状の第1アンテナ素子を有するループアンテナ、および、前記ループアンテナに対応し、ポール状の第2アンテナ素子を有するモノポールアンテナの組を含み、前記第1アンテナ素子と前記第2アンテナ素子とは、離間させて配置され、前記ループアンテナおよび前記モノポールアンテナの少なくとも一方について、少なくとも一部が第2アンテナ素子の延伸方向とは異なる方向に延伸するメアンダ構造を有する。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、取り付け面積を小さくすることができる。

50

**【図面の簡単な説明】****【0008】**

【図1】図1は、実施形態に係るアンテナ装置の構成を示す図である。

【図2A】図2Aは、助手席側に取り付けられた第1統合アンテナの構成を示す図である。

【図2B】図2Bは、運転席側に取り付けられた第2統合アンテナの構成を示す図である。

【図3】図3は、第1統合アンテナおよび第2統合アンテナの指向性を示す図である。

【図4】図4は、実施形態に係るアンテナ装置を含むアンテナシステムの構成を示すプロック図である。

【図5】図5は、実施形態の変形例に係る第1統合アンテナの構成を示す図である。

**【発明を実施するための形態】****【0009】**

以下、添付図面を参照して、本願の開示するアンテナ装置の実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態により本発明が限定されるものではない。

**【0010】**

まず、図1を用いて、実施形態に係るアンテナ装置の構成について説明する。図1は、実施形態に係るアンテナ装置10の構成を示す図である。なお、図1では、車両1の室内から車両前方を見たときの模式図を示す。

**【0011】**

また、以下では、説明を分かりやすくするために、図1の前方視における車両1の左右側面への方向を「左右方向」とし、車両1のルーフおよびフロアへの方向を「上下方向」として表現することとする。

**【0012】**

また、以下では、車両1のフロントガラス2に取り付けられるアンテナ装置10について説明するが、例えば車両1のリアガラスやサイドガラスに取り付けられるアンテナ装置であってもよい。

**【0013】**

図1に示すように、アンテナ装置10は、第1統合アンテナ11と、第2統合アンテナ12とを備える。第1統合アンテナ11および第2統合アンテナ12は、例えば車両1のフロントガラス2に取り付けられる複数のアンテナを各々備える。

**【0014】**

なお、図1では、第1統合アンテナ11および第2統合アンテナ12が取り付けられる領域を破線で示すこととする。なお、第1統合アンテナ11および第2統合アンテナ12の詳細については図2Aおよび図2Bを用いて後述する。

**【0015】**

また、第1統合アンテナ11および第2統合アンテナ12は、車両1の左右のフロントピラー3に沿って配線された複数本のケーブル4a, 4b, 4c, 5a, 5bを介してナビゲーション装置20と通信自在に接続される。

**【0016】**

なお、図1では、図示の簡略化のため、複数本のケーブル4a, 4b, 4c, 5a, 5bを左右の各フロントピラー3に1本の線としてまとめて示した。

**【0017】**

ここで、従来のアンテナ装置について説明する。従来のアンテナ装置は、例えばDTVの電波を受信する場合、複数のアンテナがすべてループアンテナで構成されていた。具体的には、従来は、図1に破線で示した2つの領域内に、ループアンテナが2個ずつの計4個配置されていた。

**【0018】**

ところで、近年、例えば車載カメラや他の通信機器のアンテナ等の、フロントガラス2に取り付ける他機器が増加している。しかしながら、ループアンテナは、形状が略長方形

10

20

30

40

50

であるため、フロントガラス 2 における左右方向（車両 1 の側面方向）への取り付け面積が比較的大きくなる。さらに、隣り合う 2 個のループアンテナは、電波の受信において互いに干渉することを抑えるために一定間隔を空けて取り付けなければならない。

#### 【0019】

したがって、すべてループアンテナで構成された従来のアンテナ装置の場合、取り付け面積が比較的大きくなってしまうため、他機器を取り付けるための面積を確保できないおそれがあった。このように、従来のアンテナ装置は、取り付け面積を小さくする点で改善の余地があった。

#### 【0020】

そこで、実施形態に係るアンテナ装置 10 では、ループアンテナおよびモノポールアンテナの混成構成にすることとした。具体的には、第 1 統合アンテナ 11 および第 2 統合アンテナ 12 が備える複数のアンテナが、ループアンテナおよびかかるループアンテナに対応するモノポールアンテナを含むこととする。10

#### 【0021】

つまり、実施形態に係るアンテナ装置 10 では、ループアンテナより取り付け面積が小さいモノポールアンテナを用いることで、アンテナ装置 10 全体の取り付け面積を小さくすることができる。以下、アンテナ装置 10 が備える第 1 統合アンテナ 11 および第 2 統合アンテナ 12 について具体的に説明する。

#### 【0022】

図 1 に破線で示した第 1 統合アンテナ 11 および第 2 統合アンテナ 12 について図 2 A および図 2 B を用いて具体的に説明する。まず、図 2 A を用いて、第 1 統合アンテナ 11 について説明する。図 2 A は、助手席側に取り付けられた第 1 統合アンテナ 11 の構成を示す図である。20

#### 【0023】

図 2 A に示すように、第 1 統合アンテナ 11 は、第 1 ループアンテナ 30 と、第 1 モノポールアンテナ 40 とを備える。以下では、第 1 ループアンテナ 30 と第 1 ループアンテナ 30 に対応する第 1 モノポールアンテナ 40 とを「組」と記載する場合がある。

#### 【0024】

つまり、本実施形態では、アンテナ装置 10 は、第 1 ループアンテナ 30 および第 1 モノポールアンテナ 40 の組と、後述する第 2 ループアンテナ 50 および第 2 モノポールアンテナ 60 の組（図 2 B 参照）との計 2 組を含む。30

#### 【0025】

まず、第 1 ループアンテナ 30 および第 1 モノポールアンテナ 40 の組の配置関係について説明する。図 2 A に示すように、第 1 ループアンテナ 30 と第 1 モノポールアンテナ 40 とは隣接して取り付けられる。

#### 【0026】

また、図 2 A に示すように、第 1 モノポールアンテナ 40 は、第 1 ループアンテナ 30 よりもフロントピラー 3 に近い位置に取り付けられ、第 1 ループアンテナ 30 は、第 1 モノポールアンテナ 40 よりもフロントガラス 2 の上方中央に近い位置に取り付けられる。40

#### 【0027】

具体的には、後述する第 1 モノポールアンテナ 40 のDTV用アンテナ 41 から左側のフロントピラー 3 までの距離が、1/4 波長程度離れた位置であることが好ましい。

#### 【0028】

これにより、第 1 モノポールアンテナ 40 は、フロントピラー 3 が一種の反射器として作用して、車両 1 の左右方向への指向性が現れるため、車両 1 の左右方向からの電波の受信性能を向上させることができる。なお、DTV用アンテナ 41 と左側のフロントピラー 3 との距離は、1/4 波長に限定されるものではなく、フロントピラー 3 が反射器として作用する距離であればよい。

#### 【0029】

ここで、フロントガラス 2 の上方中央領域（ルームミラー近傍、図 1 参照）には、他機50

器のアンテナとしてモノポールアンテナが取り付けられる場合が多い。

**【0030】**

そのため、第1ループアンテナ30を、フロントガラス2の上方中央に近い位置に配置する、つまり、第1モノポールアンテナ40を上方中央から離す。これにより、第1モノポールアンテナ40と他の通信機器のモノポールアンテナとの干渉を最小限に抑えることができる。

**【0031】**

また、第1ループアンテナ30と他機器のモノポールアンテナとは干渉が起きないため、他機器を第1ループアンテナ30のギリギリまで寄せることで、フロントガラス2の上方中央領域における他機器の配置の自由度を高めることができる。

10

**【0032】**

なお、図2Aでは、第1ループアンテナ30を上方中央側に、第1モノポールアンテナ40をフロントピラー3側に配置したが、双方の配置が入れ替わってもよい。かかる場合、上述した、フロントピラー3の反射器として作用や、第1モノポールアンテナ40と他の通信機器のモノポールアンテナとの干渉を最小限に抑える作用は小さくなるが、第1ループアンテナ30および第1モノポールアンテナ40の組み合わせによる省スペース化の効果は十分に奏する。

**【0033】**

次に、第1ループアンテナ30および第1モノポールアンテナ40の構成について説明する。まず、第1ループアンテナ30について説明する。第1ループアンテナ30は、GPS用アンテナ31と、DTV用アンテナ32と、コネクタ33とを備える。

20

**【0034】**

GPS用アンテナ31は、アンテナ素子31aと、無給電素子31bとを備える。また、GPS用アンテナ31およびDTV用アンテナ32は、図示しない透明なフィルムに形成されている。

**【0035】**

具体的には、GPS用アンテナ31およびDTV用アンテナ32は、フィルム上に導電(銀)ペーストを印刷した導電パターン、あるいはフィルム上に配線した非常に細い、銅線や銀線などの導線で形成されている。かかる導電パターンあるいは導線が、コネクタ33が備える基板34の対応する端子とハンダ付け等で接続される。

30

**【0036】**

アンテナ素子31aは、線状のアンテナ導体を有する大略ひし形状のループアンテナである。無給電素子31bは、アンテナ素子31aとは独立した導体で構成され、アンテナ素子31aの近傍に配置される。

**【0037】**

DTV用アンテナ32は、アンテナ素子であり、線状のアンテナ導体を有するループアンテナである。DTV用アンテナ32は、アンテナ素子31aおよび無給電素子31bを迂回するように配設される。

**【0038】**

具体的には、DTV用アンテナ32は、コネクタ33の下面33aから下方へ向けてアンテナ素子31aを囲むように配設されるアンテナ導体と、コネクタ33の下面33aから上方へ向けて無給電素子31bの上端部を迂回するように配設されるアンテナ導体とを含む。

40

**【0039】**

つまり、DTV用アンテナ32は、単にアンテナ導体を長方形に配設せずに、コネクタ33の下面33aから上方へ向けて一部アンテナ導体をせり出すように配設させることで、必要なアンテナ長を確保している。

**【0040】**

このように上方向へアンテナ導体を延伸することで、DTV用アンテナ32は、左右方向へのアンテナ導体の長さを短くでき、結果として左右方向への取り付け面積を小さくす

50

ることができる。

**【0041】**

コネクタ33は、端子および基板34を内蔵する。端子は、GPS用アンテナ31およびDTV用アンテナ32の両端と基板34とを電気的に接続する。基板34は、例えばエポキシ樹脂やセラミック等で製作された硬質基板である。かかる基板34には、DTV用アンテナ32によって受信された電波を増幅するアンプ(図示せず)等が形成される。

**【0042】**

次に、第1モノポールアンテナ40について説明する。第1モノポールアンテナ40は、DTV用アンテナ41と、コネクタ42とを備える。

**【0043】**

DTV用アンテナ41は、ポール形状のアンテナ素子であり、網目状(メッシュ状)の細線状導体を有する。なお、細線状導体の線幅は、例えば20μm以下が好ましく、より好ましくは10μm以下である。また、細線状導体同士の間隔は、例えば350μm以下が好ましく、より好ましくは300μm以下である。

**【0044】**

つまり、DTV用アンテナ41は、網目状により透過性を有するため、第1モノポールアンテナ40がフロントガラス2に取り付けられた場合に、乗員の前方への視界の妨げを防止することができる。

**【0045】**

コネクタ42は、大略直方体形状に形成される。また、コネクタ42は、端子および基板43を備える。端子は、DTV用アンテナ41の端部と基板43とを電気的に接続する。

**【0046】**

基板43は、例えばエポキシ樹脂やセラミック等で製作された硬質基板であり、アンプおよびグランド部44を備える。アンプは、グランド部44およびDTV用アンテナ41と電気的に接続され、DTV用アンテナ41によって受信された電波を増幅する。

**【0047】**

グランド部44は、第1モノポールアンテナ40のグランドであり、導線パターンがメアンダ構造となるように形成される。具体的には、グランド部44は、DTV用アンテナ41が延伸している方向(上下方向)とは異なる方向へ向けて導線パターンがクランク状に形成されている。

**【0048】**

第1ループアンテナ30は主として水平偏波を受信し、第1モノポールアンテナ40は主として垂直偏波を受信する。この動作の違いから、第1モノポールアンテナ40の直線状のグランド部44を流れる電流と、隣接するDTV用アンテナ32の左右方向のアンテナ導体を流れる電流との電流位相が異なるため、第1ループアンテナ30と第1モノポールアンテナ40との干渉は抑制される。

**【0049】**

そして、グランド部44をクランク状、すなわちメアンダ構造にすることで、グランド部44を流れる電流を意図的に遅らせる。つまり、グランド部44を流れる電流の電流位相をDTV用アンテナ32の左右方向のアンテナ導体を流れる電流の電流位相とより異ならせることができる。

**【0050】**

これにより、グランド部44とDTV用アンテナ32との干渉を、より一層抑制することができるため、第1ループアンテナ30の受信性能が低下することを、より効果的に防止することができる。さらに、第1モノポールアンテナ40と第1ループアンテナ30との距離をより一層縮めることができ、結果として左右方向への取り付け面積をさらに小さくすることができる。

**【0051】**

なお、グランド部44をメアンダ構造にすることで、グランド部44の実装上の長さを

10

20

30

40

50

短縮することができ、第1モノポールアンテナ40自体の実装面積を小さくすることができることは言うまでもない。

#### 【0052】

なお、図2Aでは、第1モノポールアンテナ40のグランド部44をメアンダ構造としたが、隣接する2個のアンテナのうちの少なくとも一方の少なくとも一部がメアンダ構造となるように形成されればよく、例えばDTV用アンテナ32の左右方向のアンテナ導体をメアンダ構造としてもよいが、かかる点については、図5を用いて後述する。

#### 【0053】

次に、第2統合アンテナ12について、図2Bを用いて説明する。図2Bは、運転席側に取り付けられた第2統合アンテナ12の構成を示す図である。図2Bに示すように、第2統合アンテナ12は、第2ループアンテナ50と、第2モノポールアンテナ60とを備える。

10

#### 【0054】

まず、第2ループアンテナ50および第2モノポールアンテナ60の配置関係について説明する。図2Bに示すように、第2モノポールアンテナ60は、第2ループアンテナ50よりも右側のフロントピラー3に近い位置に取り付けられ、第2ループアンテナ50は、第2モノポールアンテナ60よりもフロントガラス2の上方中央に近い位置に取り付けられる。

#### 【0055】

また、第2モノポールアンテナ60とフロントピラー3との距離は、1/4波長離すことが好ましい。このように、第2ループアンテナ50および第2モノポールアンテナ60の配置関係は、上記した第1ループアンテナ30および第1モノポールアンテナ40の配置関係と同様であり、また、かかる配置関係により同様の効果を奏する。

20

#### 【0056】

なお、図2Bに示す第2ループアンテナ50および第2モノポールアンテナ60の配置は、上記した第1ループアンテナ30および第1モノポールアンテナ40の配置と同様に、双方の配置が入れ替わってもよい。

#### 【0057】

次に、第2ループアンテナ50および第2モノポールアンテナ60の構成について説明する。まず、第2ループアンテナ50について説明する。

30

#### 【0058】

図2Bに示すように、第2ループアンテナ50は、DTV用アンテナ51と、コネクタ52とを備える。DTV用アンテナ51およびコネクタ52は、上記したDTV用アンテナ32およびコネクタ33(図2A参照)と同様の構成である。また、コネクタ52が備える基板53も、コネクタ33が備える基板34と同様の構成である。

#### 【0059】

つまり、第2ループアンテナ50と、第1ループアンテナ30との違いは、GPS用アンテナ31の有無の違いである。なお、本実施形態では、助手席側の第1ループアンテナ30がGPS用アンテナ31を備える構成としたが、運転席側の第2ループアンテナ50がGPS用アンテナを備える構成としてもよい。

40

#### 【0060】

また、第2ループアンテナ50のDTV用アンテナ51は、例えば第1ループアンテナ30のDTV用アンテナ32を取り付け面積が同じであるが、これに限定されず、例えばDTV用アンテナ51の取り付け面積を大きくしてもよい。

#### 【0061】

具体的には、DTV用アンテナ51は、DTV用アンテナ32よりも左右方向へのアンテナ導体を長くしてもよい。これは、一般に、運転席側のフロントガラス2には、運転者の前方への視界の妨げを考慮して、助手席側に比べて他機器の取り付けが少なく、取り付け面積の制約を受けにくいためである。

#### 【0062】

50

このようにすることで、配設されるアンテナ長を長くできるため、DTV用アンテナ51の受信性能を向上させることができる。なお、DTV用アンテナ51は、透明なフィルムであるため、取り付け面積を大きくしたとしても運転者の視界が著しく妨げられることはない。

#### 【0063】

次に、第2モノポールアンテナ60について説明する。上記した第1モノポールアンテナ40と同様の構成である。具体的には、第2モノポールアンテナ60は、DTV用アンテナ61とコネクタ62とを備える。DTV用アンテナ61は、DTV用アンテナ41(図2A参照、以下省略)と同様であり、コネクタ62は、コネクタ42と同様である。

#### 【0064】

また、コネクタ62が備える基板63およびグランド部64は、基板43およびグランド部44と同様である。つまり、グランド部64は、グランド部44と同様に導線パターンがメアンダ構造となるように形成される。

#### 【0065】

なお、図2Aおよび図2Bでは、アンテナ装置10をフロントガラス2に取り付けした場合について説明したが、アンテナ装置10をリアガラスやサイドガラスなどのウインドウに取り付けてもよい。

#### 【0066】

例えば、アンテナ装置10をリアガラスに取り付ける場合、第1統合アンテナ11は、助手席側の真後ろ、かつ、リアピラーに近い位置に取り付けられ、第2統合アンテナ12は、運転席側の真後ろ、かつ、リアピラーに近い位置に取り付けられる。

#### 【0067】

例えば、アンテナ装置10をサイドガラスに取り付ける場合、第1統合アンテナ11は、助手席側のドアのウインドウ、かつ、サイドピラーに近い位置に取り付けられ、第2統合アンテナ12は、運転席側のドアのウインドウ、かつ、サイドピラーに近い位置に取り付けられる。

#### 【0068】

次に、図3を用いて、第1統合アンテナ11および第2統合アンテナ12の指向性について説明する。図3は、第1統合アンテナ11および第2統合アンテナ12の指向性を示す図である。

#### 【0069】

図3では、車両1を上方から見た場合の指向性30D, 40D, 50D, 60Dを破線で示す。なお、図3に示す指向性30D, 40D, 50D, 60Dは、およその指向性を模式的に表した一例であって、これに限定されるものではない。

#### 【0070】

図3に示すように、第1ループアンテナ30および第2ループアンテナ50は、車両1の進行方向と平行な方向の指向性30D, 50Dを有している。また、第1モノポールアンテナ40および第2モノポールアンテナ60は、車両1のフロントピラー3との相互作用によって、車両1の進行方向に対して垂直な方向の指向性40D, 60Dを有している。

#### 【0071】

具体的には、第1モノポールアンテナ40および第2モノポールアンテナ60は、それぞれに近接するフロントピラー3が反射器として作用するため、かかるフロントピラー3とは反対方向への指向性40Dおよび指向性60Dを有する。

#### 【0072】

例えば、第1モノポールアンテナ40は、図3に示す上面図において、車両1の左側のフロントピラー3とは反対方向である右方向への指向性40Dを有し、第2モノポールアンテナ60は、右側のフロントピラー3とは反対方向である左方向への指向性60Dを有している。

#### 【0073】

10

20

30

40

50

これにより、実施形態に係るアンテナ装置10では、第1ループアンテナ30および第2ループアンテナ50によって水平偏波の電波を受信し、第1モノポールアンテナ40および第2モノポールアンテナ60によって垂直偏波の電波を受信することができる。

#### 【0074】

ここで、各アンテナは、上記した配置関係およびメアンダ構造（図2Aおよび図2B参照）によりアンテナ間の干渉が最小限に抑えられている。

#### 【0075】

つまり、実施形態に係るアンテナ装置10では、各アンテナの干渉を抑えることで各アンテナの独立性が保たれるため、水平偏波および垂直偏波の双方の電波を高感度に受信することができる。  
10

#### 【0076】

図4は、実施形態に係るアンテナ装置10を含むアンテナシステム100の構成を示すプロック図である。図4に示すように、アンテナシステム100は、アンテナ装置10と、ナビゲーション装置20とを備える。

#### 【0077】

GPS用アンテナ31は、GPS衛星からの電波を受信する。GPS用アンテナ31によって受信された電波は、コネクタ33およびケーブル4bを介してナビゲーション装置20へ送信される。

#### 【0078】

各DTV用アンテナ32, 41, 51, 61は、デジタルテレビ放送の電波を受信する。各DTV用アンテナ32, 41, 51, 61によって受信された電波は、対応するコネクタ33, 42, 52, 62および対応するケーブル4a, 4c, 5a, 5bを介してDTV信号としてナビゲーション装置20へ送信される。  
20

#### 【0079】

ナビゲーション装置20は、制御部21と、記憶部22とを備える。制御部21は、GPSレシーバ部21aと、DTVチューナ部21bと、出力部21cと、表示部21dとを備える。

#### 【0080】

ここで、ナビゲーション装置20は、例えば、CPU(Central Processing Unit)、ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)、HDD(Hard Disk Drive)、入出力ポートなどを有するコンピュータや各種の回路を含む。  
30

#### 【0081】

コンピュータのCPUは、例えば、ROMに記憶されたプログラムを読み出して実行することによって、制御部21のGPSレシーバ部21a、DTVチューナ部21b、出力部21cおよび表示部21dとして機能する。

#### 【0082】

また、制御部21のGPSレシーバ部21a、DTVチューナ部21b、出力部21cおよび表示部21dの少なくともいずれか一つまたは全部をASIC(Application Specific Integrated Circuit)やFPGA(Field Programmable Gate Array)等のハードウェアで構成することもできる。  
40

#### 【0083】

また、記憶部22は、例えば、RAMやHDDに対応する。RAMやHDDは、ナビゲーション装置20で実行されるプログラムや各種情報を記憶することができる。なお、ナビゲーション装置20は、有線や無線のネットワークで接続された他のコンピュータや可搬型記録媒体を介して上記したプログラムや各種情報を取得することとしてもよい。

#### 【0084】

制御部21は、表示モードに応じて各アンテナによって受信された電波の信号処理を行うとともに、表示部21dに表示する制御を行う。GPSレシーバ部21aは、GPS用アンテナ31によって受信された電波をGPS信号として出力部21cへ出力する。

#### 【0085】

D T V チューナ部 2 1 b は、各 D T V 用アンテナ 3 2 , 4 1 , 5 1 , 6 1 によって受信された 4 つの D T V 信号を用いて、受信状態の良好な D T V 信号の成分ほど多く含まれるよう、D T V 信号を合成するダイバーシティ合成を行う。

#### 【 0 0 8 6 】

具体的には、D T V チューナ部 2 1 b は、各 D T V 用アンテナ 3 2 , 4 1 , 5 1 , 6 1 の配置に基づいて、スペースダイバーシティまたは偏波ダイバーシティにより D T V 信号を合成する。

#### 【 0 0 8 7 】

例えば、ループアンテナである D T V 用アンテナ 3 2 , 5 1 およびモノポールアンテナである D T V 用アンテナ 4 1 , 6 1 の D T V 信号を用いる場合、ループアンテナで受信される水平偏波とモノポールアンテナで受信される垂直偏波との合成による偏波ダイバーシティを行い、D T V 用アンテナ 3 2 および D T V 用アンテナ 5 1 、または、D T V 用アンテナ 4 1 および D T V 用アンテナ 6 1 の D T V 信号を用いる場合、空間的に離間した各アンテナにより受信された電波の合成によるスペースダイバーシティを行う。

10

#### 【 0 0 8 8 】

つまり、組である互いに隣接している 2 個のアンテナの D T V 信号を用いてダイバーシティ合成を行う場合に、スペースダイバーシティから偏波ダイバーシティに切り替える。これにより、アンテナ間の距離に依存せずにダイバーシティ合成を行えるため、アンテナ間の距離を短くでき、結果、取り付け面積を小さくすることができる。

#### 【 0 0 8 9 】

20

出力部 2 1 c は、例えばナビゲーション装置 2 0 がナビゲーションモードのとき、G P S レシーバ部 2 1 a で受信された G P S 信号に基づいて車両 1 の現在位置を算出し、現在位置に対応する地図情報を記憶部 2 2 から読み出す。

#### 【 0 0 9 0 】

そして、出力部 2 1 c は、例えば読み出した地図情報と目的地までの経路とを表示部 2 1 d に表示させる。なお、表示部 2 1 d として、例えば液晶ディスプレイを用いることができる。

#### 【 0 0 9 1 】

また、出力部 2 1 c は、例えばナビゲーション装置 2 0 がテレビモードのとき、D T V チューナ部 2 1 b で合成された D T V 信号に基づいてデジタルテレビ放送を表示部 2 1 d に表示させる。

30

#### 【 0 0 9 2 】

上述してきたように、実施形態に係るアンテナ装置 1 0 は、車両 1 のウインドウ（例えばフロントガラス 2 ）に取り付けられる平面状の複数のアンテナを備える。複数のアンテナは、ループアンテナ（第 1 ループアンテナ 3 0 および第 2 ループアンテナ 5 0 ）およびかかるループアンテナに対応するモノポールアンテナ（第 1 モノポールアンテナ 4 0 および第 2 モノポールアンテナ 6 0 ）を含む。これにより、取り付け面積を小さくすることができる。

#### 【 0 0 9 3 】

なお、上述した実施形態では、第 1 モノポールアンテナ 4 0 および第 2 モノポールアンテナ 6 0 のグランド部 6 4 をメアンド構造としたが、これに限定されず、例えば第 1 ループアンテナ 3 0 および第 2 ループアンテナ 5 0 の左右方向へのアンテナ導体をメアンド構造としてもよい。つまり、隣接する 2 個のアンテナのうちの少なくとも一方の少なくとも一部がメアンド構造となるように形成されればよい。

40

#### 【 0 0 9 4 】

あるいは、ループアンテナ（第 1 ループアンテナ 3 0 および第 2 ループアンテナ 5 0 ）およびモノポールアンテナ（第 1 モノポールアンテナ 4 0 および第 2 モノポールアンテナ 6 0 ）の双方をメアンド構造としてもよい。かかる点について、図 5 を用いて説明する。

#### 【 0 0 9 5 】

図 5 は、実施形態の変形例に係る第 1 統合アンテナ 1 1 を示す図である。なお、図 5 で

50

は、同一の構成については同一の符号を付して、その説明を省略する。

**【0096】**

図5に示すように、実施形態の変形例に係る第1統合アンテナ11は、第1ループアンテナ30および第1モノポールアンテナ40の双方が、メアンダ構造を有する。具体的には、第1モノポールアンテナ40のグランド部44と、第1ループアンテナ30のDTV用アンテナ32の左右方向へのアンテナ導体とがメアンダ構造になるように形成される。

**【0097】**

かかる場合、DTV用アンテナ32のメアンダ構造の幅W2は、グランド部44のメアンダ構造の幅W1より長くする。このように、アンテナの波長を変えることで双方のアンテナを流れる電流の電流位相に差を生じさせることができるために、干渉を防止でき、かつ、アンテナ間の距離を縮めることで、取り付け面積をより小さくすることができる。  
10

**【0098】**

なお、図5では、幅W2は幅W1より長くしたが、幅W2が幅W1より短くてもよい。つまり、幅W2と幅W1とが異なればよい。また、図5に示すように、DTV用アンテナ32の上方の一部の辺をメアンダ構造としたが、DTV用アンテナ32の上方のすべての辺をメアンダ構造としてもよい。または、DTV用アンテナ32の下方の左右方向の辺をメアンダ構造としてもよい。

**【0099】**

また、図5では、第1統合アンテナ11のメアンダ構造の変形例について示したが、第2統合アンテナ12のメアンダ構造についても同様のメアンダ構造とすることができる。  
20

**【0100】**

また、本実施形態では、アンテナシステム100は、ナビゲーション装置20を備える構成としたが、ナビゲーション装置20に限定されるものではなく、他の車載通信機器であってもよい。

**【0101】**

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。このため、本発明のより広範な態様は、以上のように表しかつ記述した特定の詳細および代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付の特許請求の範囲およびその均等物によつて定義される総括的な発明の概念の精神または範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。  
30

**【符号の説明】**

**【0102】**

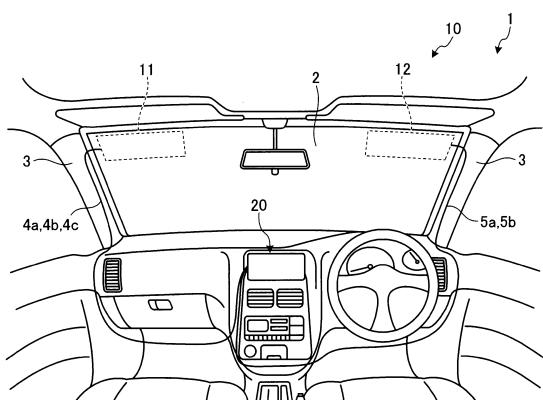
- 1 車両
- 2 フロントガラス
- 3 フロントピラー
- 4 a、4 b、4 c、5 a、5 b ケーブル
- 10 アンテナ装置
- 11 第1統合アンテナ
- 12 第2統合アンテナ
- 20 ナビゲーション装置
- 21 制御部
- 21 a GPSレシーバ部
- 21 b DTVチューナ部
- 21 c 出力部
- 21 d 表示部
- 22 記憶部
- 30 第1ループアンテナ
- 31 GPS用アンテナ
- 31 a アンテナ素子
- 31 b 無給電素子

40

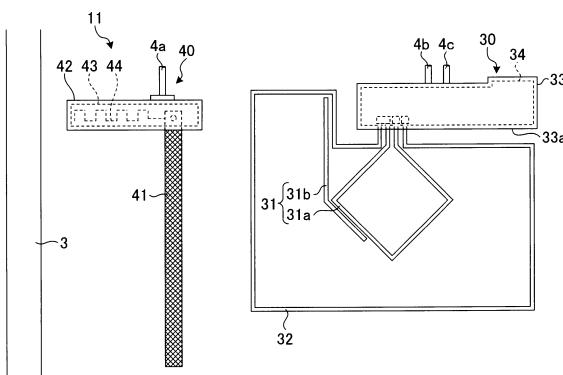
50

3 2	D T V 用アンテナ	
3 3	コネクタ	
4 0	第 1 モノポールアンテナ	
4 1	D T V 用アンテナ	
4 2	コネクタ	
4 4	グランド部	
5 0	第 2 ループアンテナ	10
5 1	D T V 用アンテナ	
5 2	コネクタ	
6 0	第 2 モノポールアンテナ	
6 1	D T V 用アンテナ	
6 2	コネクタ	
6 4	グランド部	
3 4、4 3、5 3、6 3	基板	

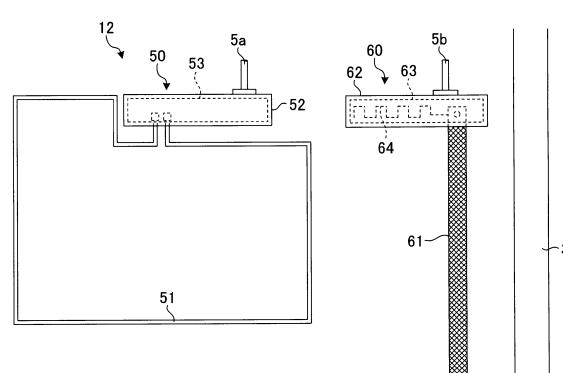
【図 1】



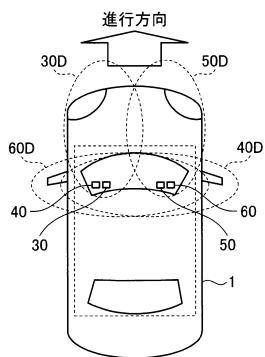
【図 2 A】



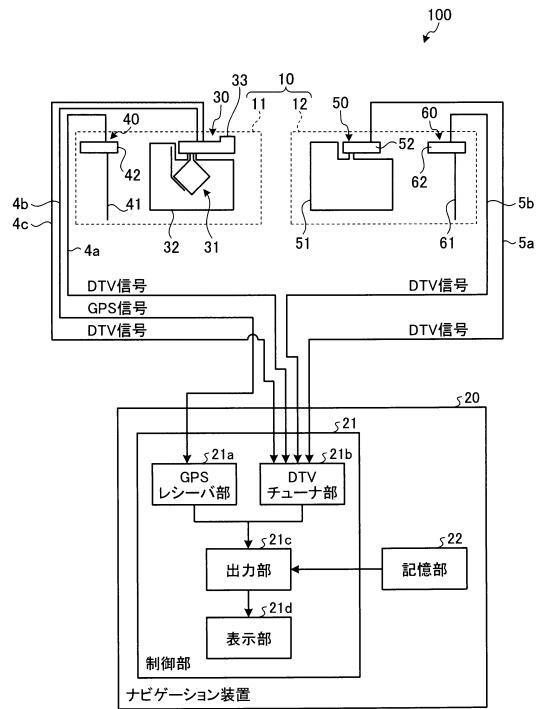
【図 2 B】



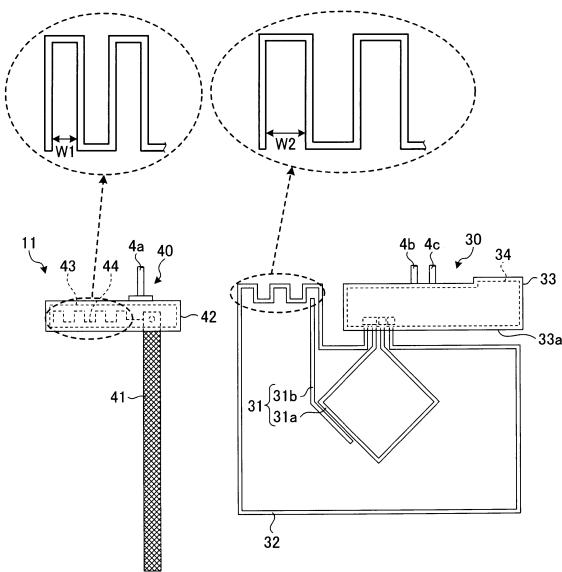
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

審査官 倉本 敦史

(56)参考文献 特開2016-111562(JP,A)  
特開2014-110626(JP,A)  
国際公開第2015/019904(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 1/00 - 25/04