

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5861455号
(P5861455)

(45) 発行日 平成28年2月16日(2016.2.16)

(24) 登録日 平成28年1月8日(2016.1.8)

(51) Int.Cl.	F 1	
HO 1 Q 9/30	(2006.01)	HO 1 Q 9/30
HO 1 Q 1/22	(2006.01)	HO 1 Q 1/22
HO 1 Q 1/50	(2006.01)	HO 1 Q 1/50

C

請求項の数 10 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2011-289197 (P2011-289197)
(22) 出願日	平成23年12月28日 (2011.12.28)
(65) 公開番号	特開2013-138380 (P2013-138380A)
(43) 公開日	平成25年7月11日 (2013.7.11)
審査請求日	平成26年11月18日 (2014.11.18)

(73) 特許権者	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(74) 代理人	110000925 特許業務法人信友国際特許事務所
(72) 発明者	吉野 功高 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(72) 発明者	村上 知倫 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
(72) 発明者	坪井 覚 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内

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】

放送波および前記放送波に重畠して伝送された信号を受信するアンテナエレメントと、所定の長さを有し、前記アンテナエレメントとの相対位置を調整可能に構成したグランドエレメントとを備え、

前記グランドエレメントと前記アンテナエレメントとの相対位置関係に応じて、前記グランドエレメントと、当該アンテナ装置が設置される車の車体の金属部分との間で発生する容量結合の結合容量の大きさが変化する

アンテナ装置。

【請求項 2】

前記アンテナエレメントおよび前記グランドエレメントは、導電性の部材で構成される請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 3】

前記アンテナエレメントおよび前記グランドエレメントの長手方向の長さは、前記アンテナエレメントの長さと前記グランドエレメントの長さとを足した長さが、受信したい電波の波長の略 1/2 となる長さに調整されている

請求項 1 又は 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】

前記アンテナエレメントと前記グランドエレメントとが接続され、前記アンテナエレメントが受信した信号が取り出される給電部を備え、

10

20

前記アンテナエレメントと略並行に配置され、前記アンテナエレメントが有する長さよりも短い長さを有し、前記給電部に接続された第2のグランドエレメントをさらに有する
請求項1～3のいずれか1項に記載のアンテナ装置。

【請求項5】

前記給電部には同軸線が接続され、前記アンテナエレメントとは異なる第2のアンテナエレメントをさらに有する

請求項4に記載のアンテナ装置。

【請求項6】

前記アンテナエレメントと前記第2のアンテナエレメントとは、互いに異なる方向に向
けて配置される

請求項5に記載のアンテナ装置。

【請求項7】

前記アンテナエレメントは、導電部とグランド部とを有する基板の前記導電部に接続され、前記基板の導電部は前記アンテナエレメント用の第1の導電部と前記第2のアンテナエレメント用の第2の導電部を有し、前記第1の導電部は前記同軸線に接続され、前記第2の導電部は前記同軸線とは異なる第2の同軸線に接続される

請求項5又は6に記載のアンテナ装置。

【請求項8】

前記給電部には同軸線が接続され、前記同軸線の途中には、高周波電流を減衰させる高
周波減衰部が設けられる

請求項4に記載のアンテナ装置。

【請求項9】

前記アンテナエレメントは、導電部とグランド部とを有する基板の前記導電部に接続され、前記グランドエレメントは、前記基板の前記グランド部と接続される

請求項1～3のいずれか一項に記載のアンテナ装置。

【請求項10】

前記アンテナエレメントは、前記給電部に接続される同軸線の芯線に接続され、前記グ
ランドエレメントは、前記同軸線の外部導体に接続される

請求項4に記載のアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本開示は、車などの移動体において放送信号を受信するのに好適なアンテナ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、車に備え付けのカーナビゲーション装置や、車に取り付けたPND(Personal Navigation Device)のアンテナとしては、車外に取り付けるロッドアンテナか、フロントガラスまたはリアガラスに貼付可能なフィルムアンテナが用いられることが多い。

【0003】

40

車のような移動体で放送を受信する場合には、フェージングの影響を受けて受信信号の信号レベルが大きく変動してしまうため、フェージングの影響による受信信号の劣化を補う目的で、ダイバーシティ受信が行われることが多い。しかし、ダイバーシティ受信を行うには、アンテナを複数本設ける必要がある。

【0004】

このため、ダイバーシティ受信を行うためのアンテナとしては、本数が増えることで見栄えが悪くなってしまうロッドアンテナよりも、見栄えにほぼ影響しないフィルムアンテナが選択されることが多い。

【0005】

例えば、特許文献1には、車両の前後左右の4面にフィルムアンテナを設置することに

50

より、放送波を安定的に受信できるようにする技術が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平11-017595号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところが、フィルムアンテナは窓への取り付けが難しいため、適切な位置に綺麗に貼り付けるには、ユーザは、専門の業者に作業を依頼して取り付けを行ってもらう必要があった。このようなケースでは、ユーザは、フィルムアンテナの代金に加えて別途作業の工賃を支払う必要があった。

【0008】

また、フィルムアンテナは、アンテナエレメントとして導電率がよいとは言えない部材を使用していることと、アンテナケーブルの長さが長いことにより、そのアンテナのゲインは、ロッドアンテナ等と比較して低いものとなっている。この問題を解決するために、多くのフィルムアンテナではアンプが併用されている。しかし、アンプを設けることにより、消費電力が増加したり、専用のコネクタが必要となったりするという問題も生じてしまう。

【0009】

本開示は、受信性能がよく、かつ取り付けが容易な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】

【0010】

本開示のアンテナ装置は、放送波および前記放送波に重畠して伝送された信号を受信するアンテナエレメントと、所定の長さを有し、アンテナエレメントとの相対角度を調整可能に構成したグランドエレメントとを備える。そして、グランドエレメントとアンテナエレメントとの相対位置関係に応じて、グランドエレメントと、当該アンテナ装置が設置される車の車体の金属部分との間で発生する容量結合の結合容量の大きさが変化する。

【0011】

このように構成したことにより、グランドエレメントと、当該車載アンテナを搭載した車体の金属部分との間で容量結合が起きる。これにより、放送信号を受信するアンテナ装置のグランドとして機能する部分の面積が拡大するため、アンテナ装置の受信特性が向上する。また、アンテナエレメントとグランドエレメントとを、例えば車体のダッシュボード上等に配置するだけでアンテナ装置が形成されるため、その取り付けも非常に容易に行うことができる。

【発明の効果】

【0012】

本開示によれば、受信性能がよく、かつ取り付けが容易なアンテナ装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本開示の第1の実施の形態による車載アンテナの構成例を示す説明図である。

【図2】本開示の第1の実施の形態による車載アンテナのUHF帯における周波数 - ゲイン特性を示すグラフおよび表であり、Aはグラフであり、Bは垂直偏波を受信したときのゲイン特性を示す表であり、Cは垂直偏波を受信したときのゲイン特性を示す表である。

【図3】本開示の第1の実施の形態による車載アンテナの配置例を示す説明図である。

【図4】本開示の第1の実施の形態による車載アンテナによる受信特性を示すグラフであり、Aは従来のフィルムアンテナで受信した信号におけるC/N比を示したグラフであり、Bは本開示の車載アンテナで受信した信号におけるC/N比を示したグラフである。

10

20

30

40

50

【図5】本開示の第1の実施の形態の変形例1による車載アンテナの構成例を示す説明図である。

【図6】本開示の第1の実施の形態の変形例1による車載アンテナのUHF帯にUHF帯における周波数・ゲイン特性を示すグラフおよび表であり、Aはグラフであり、Bは垂直偏波を受信したときのゲイン特性を示す表であり、Cは垂直偏波を受信したときのゲイン特性を示す表である。

【図7】本開示の第1の実施の形態の変形例2による車載アンテナの構成例を示す説明図である。

【図8】本開示の第1の実施の形態の変形例2による車載アンテナのUHF帯における周波数・ゲイン特性を示すグラフおよび表であり、Aはグラフであり、Bは垂直偏波を受信したときのゲイン特性を示す表であり、Cは垂直偏波を受信したときのゲイン特性を示す表である。10

【図9】本開示の第1の実施の形態の変形例3による車載アンテナの構成例を示す説明図である。

【図10】本開示の第2の実施の形態による車載アンテナの構成例を示す説明図である。

【図11】本開示の第2の実施の形態の変形例による車載アンテナの構成例を示す説明図である。

【図12】本開示の第2の実施の形態の変形例による車載アンテナのUHF帯における周波数・ゲイン特性を示すグラフおよび表であり、Aはグラフであり、Bは垂直偏波を受信したときのゲイン特性を示す表であり、Cは垂直偏波を受信したときのゲイン特性を示す表である。20

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本開示を実施するための形態について説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

1. 第1の実施の形態例（アンテナエレメントとグランドエレメントとを基板を介して接続した例）

2. 第1の実施の形態の変形例

2-1. 第1の実施の形態の変形例1（アンテナエレメントを基板で構成した例）

2-2. 第1の実施の形態の変形例2（アンテナエレメントを基板で構成し、グランドエレメントとは異なるグランド部とアンテナエレメントとでJ型アンテナを構成した例）30

2-3. 第1の実施の形態の変形例3（アンテナエレメントを複数設けて、グランドエレメントとの接続部を共有する例）

3. 第2の実施の形態例（グランドエレメントを棒状アンテナで構成した例）

3-1. 第2の実施の形態の変形例（棒状アンテナで構成したグランドエレメントを複数設けた例）

4. 各種変形例

【0015】

<1. 第1の実施の形態例>

図1は、本開示の第1の実施の形態による車載アンテナの構成例を示す概略図である。40 図1に示す車載アンテナ1は、アンテナエレメント10と、高周波伝送線路20と、グランドエレメント30と、アンテナケーブルとしての同軸線40とを含む。本実施の形態では、アンテナエレメント10を金属のロッド等の導電性の線材で構成しており、アンテナエレメント10を、グランド付きコプレーナラインで構成した高周波伝送線路20の、信号パターン（信号線路）21に接続させている。コプレーナラインとは、信号線路と接地導体とが同一平面上に存在する伝送線路である。

【0016】

高周波伝送線路20には、上述したようにグランド付きコプレーナラインを使用しており、平板状の誘電体よりなる基板21の表面上に、直接または絶縁膜を介して信号パターン22とグランド導体23（接地導体）とが設けられている。信号パターン22とグラン50

ド導体23との間は、線状の空隙部であるスリット24が適切な幅をもって設けられている。グランド導体23は、基板21の裏面にも形成されており、上面のグランド導体23とは、通常スルーホール等により接続され、グランドとして機能するように構成されている。高周波伝送線路20をグランド付きコプレーナラインで構成することにより、基板による誘電体損失が低く抑えられるため、アンテナエレメント10で受信した高周波信号を減衰させることなく通過させることができる。

【0017】

基板21上のグランド導体23には、金属のロッド等の導電性の線材で構成したグランドエレメント30を接続させている。このように構成することで、アンテナエレメント10とグランドエレメント30とによってアンテナが構成される。アンテナエレメント10の長さとグランドエレメント30の長さとを足した全体の長さを、受信したい周波数の約1/2とすることで、車載アンテナ1で所望の周波数を受信できるようになる。実際には、アンテナエレメント10の材料及びグランドエレメント30の材料や、受信周波数により、エレメントの調整は適宜行う必要がある。本実施の形態では、例えばアンテナエレメント10を13cm、グランドエレメント30を10cmとすることで、UHF帯の周波数を受信できるように構成している。

【0018】

基板21上の信号パターン22の、アンテナエレメント10が接続された側とは反対側の端部には、同軸線40の芯線41を接続させてあり、グランド導体23の端部には、同軸線40の外部導体43を接続させてある。つまり、同軸線40は、その先端部分において保護被覆44および外部導体43を取り除いてあり、誘導体42と芯線41とが露出された状態としてある。また、本実施の形態による車載アンテナ1の給電点Fpは、グランド導体23に対してアンテナエレメント10が図中の左側の方向に飛び出した部分となる。すなわち、アンテナエレメント10と信号パターン22とが接続された部分に給電点Fpが形成される。

【0019】

アンテナエレメント10とグランドエレメント30と同軸線40とが、高周波伝送線路20に接続された部分である接続部50は、エラストマー等の樹脂51によりモールド成形されている。つまり、樹脂51が基板21や信号パターン22、グランド導体23を覆うように形成されている。同軸線40の、接続部50に接続された側とは反対側の端部には、同軸コネクタ45が取り付けられている。

【0020】

また、同軸線40の途中には、高周波減衰部材としてのフェライトコア60を設けてある。フェライトコア60を設けることにより、フェライトコア60から同軸コネクタ45までの間の同軸線40の保護被覆44には電波が載らなくなる。これにより、アンテナエレメント10が受けたイメージ電流やノイズは、接続部50からフェライトコア60までの間の保護被覆44に流れるようになる。つまり、この部分がアンテナエレメント10のグランドとして機能するようになる。これにより、同軸線40の保護被覆44がアンテナとなって意図しない周波数の電波が誘起されてしまうことを防ぐことができる。

【0021】

また、アンテナのグランドとして機能する部分が広くなることで、アンテナエレメント10の受信特性が向上する。フェライトコア60を設ける同軸線40上の位置（接続部50との距離）は、受信したい周波数等に合わせて任意の位置に調整できるものとする。本実施の形態では、フェライトコア60を、接続部50から7cm離れた位置に設けることにより、アンテナエレメント10に乗ったノイズやイメージ電流をもっとも良く取り除くことができた。

【0022】

また、上述したように、車載アンテナ1の給電点Fpは基板21の信号パターン22とアンテナエレメント10とが接続された位置に構成される。この給電点Fpのインピーダンスを、フェライトコア60の挿入位置やアンテナエレメント10の長さにより調整する

10

20

30

40

50

ことで、受信周波数を決定することが可能となる。

【0023】

図2に、図1に示した車載アンテナ1でUHF帯の放送を受信したときの周波数-ゲイン特性を示す。図1に示した同軸線40は、長さが3mのものを使用した。図2Aはグラフであり、図2Bおよび図2Cにデータを示している。図2Aの横軸は周波数(MHz)を示し、縦軸はピークゲイン(dBd)を示す。グラフ中の実線は水平偏波受信時のゲイン特性を示し、破線は垂直偏波受信時のゲイン特性を示している。図2Bは垂直偏波受信時の周波数-ゲイン特性を示すデータであり、図2Cは水平偏波受信時の周波数-ゲイン特性を示すデータである。図2A～図2Cに示すように、470MHz～870MHzのUHF帯では、テレビ放送の主偏波である水平偏波において、概ね-10dB以上のゲイン特性が得られていることが確認できた。 10

【0024】

図3には、復調前の受信信号におけるC/N比(Carrier to Noise Ratio)を、従来のフィルムアンテナにおけるものとの比較で示している。図3Aは、車載アンテナ1でUHF帯の信号(中心周波数475MHz)を受信した場合における受信信号のC/N比を示すグラフであり、図3Bは、従来のフィルムアンテナでUHF帯の信号を受信した場合における受信信号のC/N比を示すグラフである。従来のフィルムアンテナとしては、受信信号のレベルを15dBアップさせるアンプを用いたものを使用した。図3Aおよび図3Bにおいて、横軸は周波数(MHz)を示し、縦軸は信号レベル(dBm)を示す。 20

【0025】

図3Aに示すように、本実施の形態による車載アンテナ1が受信した信号においては、ノイズフロアは破線で示したように-122dBm近辺の値であり、信号レベルは一点鎖線で示したように-105dBm近辺の値となっている。これに対して、従来のフィルムアンテナで受信した信号においては、図3Bに示すように、信号のレベルが-88dBm近辺まで上がっている。しかし、信号レベルとともに、ノイズフロアも-108dBm近辺まで上がっていることが分かる。つまり、図3Bにおいて、ノイズフロアのレベルを示す一点鎖線と信号レベルを示す破線との間隔で示されるC/N比は、図3Aに示した車載アンテナ1におけるC/N比とさほど変わっていない。周波数によっては、むしろ図3Aに示した車載アンテナ1におけるC/N比の方が若干よくなっている。 30

【0026】

図4は、車載アンテナ1の車体への配置例を示す概略図である。車載アンテナ1で例えばフルセグメント放送等の高次の変調方式が用いられた放送を受信する場合には、車載アンテナ1を2本設けてダイバーシティ受信することで、アンテナの受信特性を向上させることができる。図4には、2本の車載アンテナ1を、車のフロントガラス101の下辺と接するダッシュボード102の右端と左端にそれぞれ配置した例を示してある。左右の車載アンテナ1において、アンテナエレメント10はダッシュボード102上で、フロントガラス101の下辺に対して平行になるようにまっすぐ伸ばしてあり、グランドエレメント30は、フロントガラス101の左右の辺に沿うように這わせてある。 40

【0027】

左右の車載アンテナ1の各同軸線40の先端部分に設けられた同軸コネクタ45は、PND200に取り付けてある。PND200の内部には受信機210が構成されており、この受信機210がダイバーシティ受信を行って受信信号を復調する。本実施の形態では、ダイバーシティ受信として、例えば空間ダイバーシティの最大比合成方式を用いている。受信機210によって復調された信号は、液晶ディスプレイ等による表示部220の画面上に表示される。

【0028】

車載アンテナ1をこのように配置することで、フロントガラス101の端にある車の金属ボディと、車載アンテナ1のグランドエレメント30とが容量結合して、アンテナのグランドが広くなる。これにより、車載アンテナ1での受信信号のレベルが向上し、さらには、走行時の受信特性も改善する。 50

【0029】

本実施の形態の車載アンテナ1によれば、グランドエレメント30と車体の金属部分とが容量結合することによりアンテナのグランドとして機能する部分が拡大するため、従来のフィルムアンテナと同等またはそれ以上の受信特性を得ることが可能となる。また、アンテナをフロントガラス101やリアガラス(図示略)に貼り付ける必要がないため、アンテナエレメント10の素材として、導電性のよい金属の部材を使用することができるようになる。さらに、フロントガラス101の上端や図示せぬリアガラス等の、カーナビゲーション装置やPND200から離れた位置にアンテナを配置する必要がなくなるため、アンテナケーブル(同軸線40)長も短くすることができる。

【0030】

したがって、アンテナエレメントの材質やケーブル長の長さに起因して落ちてしまうアンテナゲインを補うために、アンプを設ける必要がなくなる。これにより、アンプに対応したMCXコネクタ等の高価なコネクタを用いる必要がなくなるため、製造コストを低減させることができる。かつ、消費電力も抑えることができる。また、本実施の形態による車載アンテナ1は、ダッシュボード102上に配置するだけでよいため、取り付けをユーザ自身が容易に行うことができる。したがって、ユーザは取り付け費用を支払う必要がなくなる。

【0031】

また、アンテナの本数を増やすことも容易に行えるため、ダイバーシティ受信も行うことができる。これにより、フルセグメント放送を受信することも可能となるため、高精細な文字や映像を、PND200等の画面サイズが比較的大きい装置においても綺麗に表示できるようになる。また、ダイバーシティ受信を行うために車載アンテナ1の本数を増やした場合にも、フロントガラス101の面上に車載アンテナが配置されることがないため、運転時の視認性が妨げられることがなくなる。また、車体の外にアンテナを取り付ける必要もないため、車の外観の見栄えが悪くなることがなくなる。

【0032】

なお、上述した実施の形態では、車載アンテナ1のアンテナエレメント10とグランドエレメント30とを車のダッシュボード102上に配置しているが、クランバ等でこれらを固定してもよい。

【0033】

また、上述した実施の形態では、アンテナエレメント10とグランドエレメント30とを、グランド付きコプレーナラインで構成した高周波伝送線路20を介して接続したが、これに限定されるものではない。マイクロストリップライン等の他の高周波伝送線路を用いてもよい。もしくは、高周波伝送線路20を用いずに、アンテナエレメント10とグランドエレメント30とを直接同軸線40に接続させてもよい。この場合は、アンテナエレメント10を同軸線40の芯線41に接続させ、グランドエレメント30は同軸線40の外部導体43に接続させるようとする。

【0034】

また、図4に示した配置例では、ダイバーシティ受信を行うために車載アンテナ1を2本設けた例をあげたが、4本など、他の本数設けるようにしてもよい。ダイバーシティ受信を行わない場合にも適用は可能であり、その場合は1本のみを使用するようにすればよい。

【0035】

<2. 第1の実施の形態例の変形例>

次に、上述した第1の実施の形態の変形例による車載アンテナ1Aの構成例について、図5～図9を参照して説明する。

[2-1. 変形例1]

図5は、変形例1の構成例を示す概略図である。図5において、図1と対応する箇所には同一の符号を付してあり、重複する説明は省略する。図5に示した車載アンテナ1Aにおいて、図1に示した車載アンテナ1と異なる点は、アンテナエレメント10aを平板状

10

20

30

40

50

の導体よりなる基板で構成した点である。

【0036】

具体的には、幅を2つのグランド導体23の端から端までと同じ幅(例えば15mm)とし、長手方向の長さを115mmとした、裏面にグランドが設けられていない基板を、基板21上の信号パターン22の端部と接続させている。基板21上の信号パターン22の端部とは、同軸線40の芯線41や、グランドエレメント30が接続されていない辺を指す。このように構成することで、アンテナエレメント10aの面積を、第1の実施の形態として説明した車載アンテナ1よりも増大させることができる。なお、本実施の形態では、アンテナエレメント10aと基板21とが接続された部分を、樹脂ケース51aで覆っている。

10

【0037】

図6は、本実施の形態の車載アンテナ1AでUHF帯の放送を受信したときの周波数-ゲイン特性を示したグラフおよび表である。同軸線40の長さは1.5mとした。図6Aはグラフであり、図6Bおよび図6Cにデータを示している。図6Aの横軸は周波数(MHz)を示し、縦軸はピークゲイン(dBd)を示す。グラフ中の実線は水平偏波受信時のゲイン特性を示し、破線は垂直偏波受信時のゲイン特性を示している。図6Bは垂直偏波受信時の周波数-ゲイン特性を示すデータであり、図6Cは水平偏波受信時の周波数-ゲイン特性を示すデータである。図6A～図6Cに示すように、特に570MHz～770MHzの帯域では、垂直偏波と水平偏波のいずれにおいても、概ね-10dB以上のゲイン特性が得られることが確認された。つまり、第1の実施の形態として説明した車載アンテナ1におけるゲイン特性(図2参照)と比較して、受信特性が大きく改善していることが分かる。

20

【0038】

なお、ここではアンテナエレメント10aの幅をグランド導体23の端から端までと同じ幅にした例をあげたが、これに限定されるものではない。この幅より広くしてもよく、広くすることでアンテナエレメント10aに様々な周波数の電流が流れようになるため、特に高周波側の受信特性をより改善させることができる。

【0039】

[2-2.変形例2]

図7は、本開示の第1の実施の形態の変形例2の構成例を示す概略図である。図7において、図1および図6と対応する箇所には同一の符号を付してあり、重複する説明は省略する。図7に示した車載アンテナ1Bにおいて、図6に示した車載アンテナ1Aと異なる点は、基板21上のグランド導体23を延伸させて、グランドエレメント30とは別の第2のグランドエレメント30aを設けた点である。

30

【0040】

第2のグランドエレメント30aは、アンテナエレメント10bと平行に、かつアンテナエレメント10aと所定の間隔だけ離して配置し、その長手方向の長さを、アンテナエレメント10bの長さよりも短くしてある。このように構成することで、アンテナエレメント10aと第2のグランドエレメント30aとでJ型アンテナが構成されるようになる。

40

【0041】

第2のグランドエレメント30aの長さおよび、アンテナエレメント10aとの距離を調整することで、第2のグランドエレメント30aに、アンテナエレメント10aが受信する周波数のイメージ電流が流れようになる。これにより、給電点Fpで希望波の信号とイメージ電流の和を受信信号として取り出すことが可能となるため、受信信号のレベルを上げることができる。すなわち、アンテナの受信感度を良くすることができる。具体的な寸法としては、例えばUHF帯の信号を受信する場合には、アンテナエレメント10aを長さ130mm×幅8mmとし、第2のグランドエレメント30aを長さ85mm×幅3mmとする。そして、アンテナエレメント10aと第2のグランドエレメント30aとの間隔を、それぞれが受信する信号のアイソレーションが取れるようにする。

50

【0042】

図8は、本実施の形態の車載アンテナ1BでUHF帯の放送を受信したときの周波数-ゲイン特性を示したグラフおよび表である。グランドエレメント30の長さは100mmとし、同軸線40の長さは1.5mとした。図8Aはグラフであり、図8Bおよび図8Cにデータを示している。図8Aの横軸は周波数(MHz)を示し、縦軸はピークゲイン(dBd)を示す。グラフ中の実線は水平偏波受信時のゲイン特性を示し、破線は垂直偏波受信時のゲイン特性を示している。図8Bは垂直偏波受信時の周波数-ゲイン特性を示すデータであり、図8Cは水平偏波受信時の周波数-ゲイン特性を示すデータである。図8A～図8Cに示すように、特に670MHz～750MHz周辺の高い周波数部分では、垂直偏波と水平偏波のいずれにおいても、-8dB以上のゲイン特性が得られることが確認された。特に水平偏波においては、-5dB以上という良好な特性を得ることができている。つまり、上述した各実施の形態の車載アンテナにおけるゲイン特性と比較して、受信特性が大きく改善していることが分かる。

【0043】

本実施の形態の車載アンテナ1Bは、走行特性を評価するためのフィールドテストも行った。フィールドテストは、1つの車に従来のフィルムアンテナと本実施の形態の車載アンテナ1Bの両方を取り付けて、弱電界地域及び建物の影で電波も弱く、フェージングの影響を受けるエリアを走行して行った。そして、それぞれのアンテナで受信した所定の放送波の映像を、2つのPNDで視聴することにより、映像に対するブロックノイズの現れ方を確認した。つまり、ブロックノイズが発生する間隔の長さや、発生したブロックノイズの現れ方等を比較した。フィールドテストを行った地域は、放送波の発信源である東京タワーから約10km離れた東京都大田区の石川台周辺を東端とし、そこから南西方向に約5km離れた川崎市中原区の武蔵新城周辺を西端とする地域である。北端は世田谷区等々力周辺とし、南端は川崎市中原区の新丸子周辺とした。

【0044】

フィルムアンテナとしては、ダイバーシティ受信を行うための2つのアンテナを設け、それぞれをフロントガラスの右上方および左上方に貼り付けた。一方、車載アンテナ1B(図7参照)も同様に2本設け、それぞれをダッシュボード上の右端部分および左端部分に配置し、各グランドエレメント30を左右の車体のピラーに沿うように這わせた。受信チャンネルは、TOKYO MX(物理チャンネル:UHF帯20ch, 中心周波数:515MHz, 送信出力:3kW)とした。フィールドテストを実施した当日の天候は晴天であった。

【0045】

フィールドテストの結果、新丸子、武蔵中原、武蔵新城周辺の住宅街においては、映像に対するブロックノイズの現れ方は、フィルムアンテナも本開示の車載アンテナ1Bもほぼ同様であった。これに対して、高速道路の第三京浜の玉川ICから京浜川崎ICまでの区間や、国道312号線の石川台から玉川ICまでの地域、国道311号線の石川台から新丸子までの地域においては、本開示の車載アンテナ1Bの方がブロックノイズの現れが少なかった。つまり、フィルムアンテナよりも良好な受信特性が確認された。なお、本開示の車載アンテナ1Bの配置位置を、ピラーから10cm離した場合にも、ほぼ同様の受信特性を得ることができた。

【0046】

すなわち、本実施の形態によれば、上述した各実施の形態による車載アンテナと同等の効果を得られるだけでなく、アンテナの受信特性はさらによいものとなる。

【0047】

なお、図7に示した構成では、アンテナエレメント10aを同軸線40側に配置し、第2のグランドエレメント30aをその上方に配置する例をあげたが、これに限定されるものではなく、反対の配置としてもよい。すなわち、同軸線40側に第2のグランドエレメント30aを配置し、その上方にアンテナエレメント10aを配置してもよい。

【0048】

10

20

30

40

50

[2 - 3 . 変形例 3]

次に、本実施の形態の変形例 3 による車載アンテナ 1 C の構成例について、図 9 を参照して説明する。図 9 において、図 1 , 図 5 , 図 7 に対応する箇所には同一の符号を付してあり、重複する説明は省略する。図 9 に示した車載アンテナ 1 C は、線状の金属部材によるアンテナエレメントを 2 本有し、グランドエレメント 3 0 を 2 本のアンテナエレメントが共有する構成としたものである。アンテナエレメント 1 0 - 1 とアンテナエレメント 1 0 - 2 は、2 本のアンテナ間での受信状況の相関ができるだけ小さくなるように、互いに異なる方向に向けて配置している。

【 0 0 4 9 】

基板 2 1 b には、信号パターン 2 2 とグランド導体 2 3 との組を 2 つ設け、アンテナエレメント 1 0 - 1 とアンテナエレメント 1 0 - 2 とを、それぞれ異なる信号パターン 2 2 に接続させている。そして、信号パターン 2 2 のアンテナエレメントが取り付けられていない側の辺には、アンテナエレメント 1 0 - 1 用の同軸線 4 0 - 1 と、アンテナエレメント 1 0 - 2 用の同軸線 4 0 - 2 とをそれぞれ別に設けている。

10

【 0 0 5 0 】

このように構成することで、ダイバーシティ受信を行うために 2 つのアンテナエレメントが必要となる場合にも、車載アンテナ 1 C をダッシュボード（図示略）上の片側にのみ配置すればよくなる。また、4 つのアンテナエレメントを用いてダイバーシティ受信を行う場合にも、車載アンテナ 1 C をダッシュボード上の両サイドに 2 個配置するだけよくなる。また、本実施の形態の車載アンテナ 1 C によれば、上述した各実施の形態で得られる効果と同等の効果も得られる。

20

【 0 0 5 1 】

なお、本実施の形態では、アンテナエレメント 1 0 - 1 とアンテナエレメント 1 0 - 2 を同じ部材（金属製の部材）で構成した例をあげたが、これに限定されるものではない。例えば、2 つのアンテナエレメントのうち、いずれかを基板で形成し、もう一方を金属製の線材で構成してもよい。このとき、基板で構成したアンテナエレメントをダッシュボードに対して水平に配置し、もう一方を線状の金属部材で構成して垂直に立てて配置することにより、両アンテナエレメントの相関度をより低くすることができる。

【 0 0 5 2 】

< 3 . 第 2 の実施の形態例 >

30

次に、本開示の第 2 の実施の形態による車載アンテナの構成例について、図 1 0 を参照して説明する。図 1 0 において、図 1 , 図 5 , 図 7 , 図 9 に対応する箇所には同一の符号を付してあり、重複する説明は省略する。本実施の形態による車載アンテナ 1 D は、アンテナエレメント 1 0 b とグランドエレメント 3 0 b とをロッドアンテナ（棒状アンテナ）で構成している。

【 0 0 5 3 】

グランドエレメント 3 0 b として機能させるロッドアンテナとしては、例えば、アンテナ部分とその支持部分との成す角度（相対位置）を任意の角度に調整可能なタイプのものを使用する。アンテナエレメント 1 0 b とグランドエレメント 3 0 b とは、上述した高周波伝送線路（図示略）等を介して接続させてあり、この接続部分を樹脂のケースによって覆っている。本実施の形態では、グランドエレメント 3 0 b と高周波伝送線路の基板との接続部分に 3 . 5 のイヤホンジャックよりなる回転機構 3 1 を設け、この回転機構 3 1 にグランドエレメント 3 0 b を差し込むことによって、グランドエレメント 3 0 b のアンテナエレメント 1 0 b に対する角度を任意の角度に調整可能としている。

40

【 0 0 5 4 】

このように構成することにより、グランドエレメント 3 0 b を回転させることによって、グランドエレメント 3 0 b と車体（図示略）との間隔を任意の間隔に調整することが可能となる。つまり、車体との間で発生する容量結合が最適にとれる位置にグランドエレメント 3 0 b を配置できるため、アンテナ特性を容易に向上させることができるとなる。また、地面に対するピラーの角度がどのような角度であっても、その角度にグランドエレメン

50

ト30bの角度を合わせることが可能であるため、車体を選ばずに車載アンテナ1Dを取り付けることができる。なお、本実施の形態では回転機構31をイヤホンジャックで形成した例をあげたが、これに限定されるものではなく、専用の回転機構31を作成してもよい。もしくは、携帯電話においてワンセグ（1セグメント放送）の視聴用に使用されているような、回転および伸縮可能に構成されたロッドアンテナを用いることも可能である。

【0055】

[3-1. 変形例]

なお、図10に示した、アンテナエレメント10bおよびグランドエレメント30bをロッドアンテナで構成した車載アンテナ1Dを、J型アンテナとして構成してもよい。このように構成した車載アンテナ1Eの構成例を、図11に示している。図7に示した構成と同様に、グランドエレメント30bとは別に第2のグランドエレメント30cを設けてある。そして、第2のグランドエレメント30cを、アンテナエレメント10bと平行に、かつアンテナエレメント10aと所定の間隔だけ離して配置し、その長手方向の長さを、アンテナエレメント10bの長さよりも短くしてある。

10

【0056】

このように構成することにより、第2のグランドエレメント30cに、アンテナエレメント10aが受信する周波数のイメージ電流が流すとともに、グランドエレメント30cの長さに対応した電流をアンテナエレメント側にも流すことが可能となり、受信出来る帯域が広げることが可能となる。

【0057】

20

図12は、本実施の形態の車載アンテナ1E（図11参照）でUHF帯の放送を受信したときの周波数・ゲイン特性を示したグラフおよび表である。グランドエレメント30の長さは120mmとし、同軸線40の長さは1.5mとした。また、アンテナエレメント10bの長さは130mm、第2のグランドエレメント30cの長さは85mmとし、アンテナエレメント10bと第2のグランドエレメント30cの角度は135°とした。

【0058】

図12Aはグラフであり、図12Bおよび図12Cにデータを示している。図12Aの横軸は周波数（MHz）を示し、縦軸はピークゲイン（dBd）を示す。グラフ中の実線は水平偏波受信時のゲイン特性を示し、破線は垂直偏波受信時のゲイン特性を示している。図12Bは垂直偏波受信時の周波数・ゲイン特性を示すデータであり、図12Cは水平偏波受信時の周波数・ゲイン特性を示すデータである。図12A～図12Cに示すように、特に670MHz～750MHz周辺の高い周波数部分において、垂直偏波と水平偏波のいずれにおいても、-8dB以上のゲイン特性が得られることが確認された。つまり、図8に示したゲイン特性と比較すると多少劣るが、J型に構成していない本開示の他の車載アンテナにおける受信特性よりもよい特性が得られていることが分かる。

30

【0059】

<4. 各種変形例>

なお、上述した各実施の形態では車載アンテナ1がUHF帯の電波を受信する場合を例に挙げているが、これに限定されるものではない。他の周波数、例えばVHF帯を受信するアンテナにも適用可能である。

40

【0060】

また、上述した各実施の形態では車載アンテナ1がアンプを持たない例をあげたが、例えばコプレーナラインとして構成した高周波伝送線路20上にアンプを設けるようにしてもよい。アンプを設けることで、アンプの挿入箇所の前と後とが高周波的に分離されるため、同軸線40にフェライトコア60を挿入する必要はなくなる。

【0061】

また、上述した各実施の形態では、同軸線40を介して車載アンテナ1とPND200等のナビゲーション装置とを接続させた例をあげたが、車載アンテナ1をPND200の内部に組み込んでもよい。例えば、筐体上の表示画面の上方等にアンテナエレメントを埋め込み、筐体の右上もしくは左上にグランドエレメント30を回転可能に設ける構成とし

50

てもよい。

【0062】

また、上述した各実施の形態では、車載アンテナ1をPND200等のナビゲーション装置に接続する例をあげたが、これに限定されるものではない。携帯電話端末やタブレット端末等のポータブル装置に装着可能に構成してもよい。この場合は、例えばMicro

USB (USBマイクロB端子)等の端子にグランドエレメント30を挿入するようすればよく、アンテナエレメント10は設けずに、端末に標準的に装備されたアンテナをそのまま使用するようにしてもよい。

【0063】

なお、本開示は以下のような構成も取ることができる。

10

(1) 放送波および前記放送波に重畠して伝送された信号を受信するアンテナエレメントと、

所定の長さを有し、前記アンテナエレメントとの相対位置を調整可能に構成したグランドエレメントと、

前記アンテナエレメントと前記グランドエレメントとが接続され、前記アンテナエレメントが受信した信号が取り出される給電部とを備えたアンテナ装置。

(2) 前記アンテナエレメントおよび前記グランドエレメントは、導電性の部材で構成される(1)に記載のアンテナ装置。

(3) 前記グランドエレメントと前記アンテナエレメントとの相対位置関係に応じて、前記グランドエレメントと、当該アンテナ装置が設置される車の車体の金属部分との間で発生する容量結合の結合容量の大きさが変化する(1)または(2)に記載のアンテナ装置。

20

(4) 前記アンテナエレメントおよび前記グランドエレメントの長手方向の長さは、前記アンテナエレメントの長さと前記グランドエレメントの長さとを足した長さが、受信したい電波の波長の略 $\sqrt{2}$ となる長さに調整される(1)~(3)のいずれかに記載のアンテナ装置。

(5) 前記アンテナエレメントと略並行に配置され、前記アンテナエレメントが有する長さよりも短い長さを有し、前記給電部に接続された第2のグランドエレメントをさらに有する(1)~(4)のいずれかに記載のアンテナ装置。

(6) 前記給電部には同軸線が接続され、前記アンテナエレメントとは異なる第2のアンテナエレメントをさらに有する(1)~(4)のいずれかに記載のアンテナ装置。

30

(7) 前記アンテナエレメントと前記第2のアンテナエレメントとは、互いに異なる方向に向けて配置される(1)~(6)のいずれかに記載のアンテナ装置。

(8) 前記アンテナエレメントは、導電部とグランド部とを有する基板の前記導電部に接続され、前記基板の導電部は前記アンテナエレメント用の第1の導電部と前記第2のアンテナエレメント用の第2の導電部を有し、前記第1の導電部は前記同軸線に接続され、前記第2の導電部は前記同軸線とは異なる第2の同軸線に接続される(1)~(7)のいずれかに記載のアンテナ装置。

(9) 前記給電部には同軸線が接続され、前記同軸線の途中には、高周波電流を減衰させる高周波減衰部が設けられる(1)~(4)のいずれかに記載のアンテナ装置。

40

(10) 前記アンテナエレメントは、導電部とグランド部とを有する基板の前記導電部に接続され、前記グランドエレメントは、前記基板の前記グランド部と接続される(1)~(4)のいずれかに記載のアンテナ装置。

(11) 前記アンテナエレメントは、前記同軸線の芯線に接続され、前記グランドエレメントは、前記同軸線の外部導体に接続される(1)~(4)のいずれかに記載のアンテナ装置。

【符号の説明】

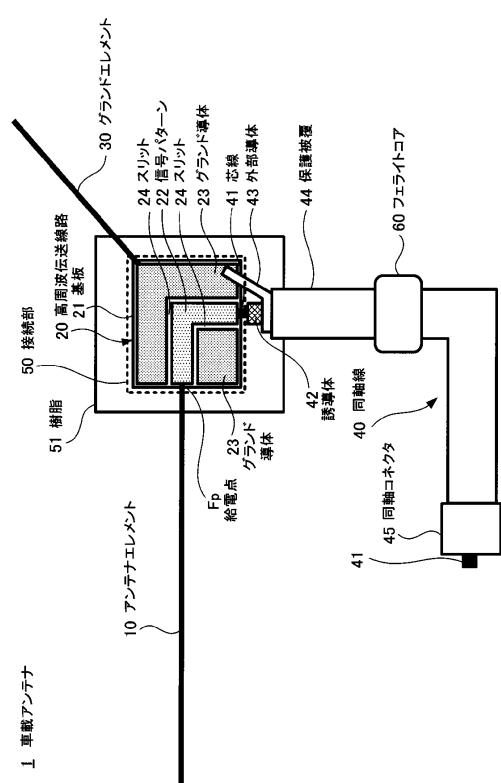
【0064】

1, 1A, 1B, 1C, 1D, 1E...車載アンテナ、10, 10-1, 10-2, 10a, 10b...アンテナエレメント、20...高周波伝送線路、21...基板、22...信号パタ

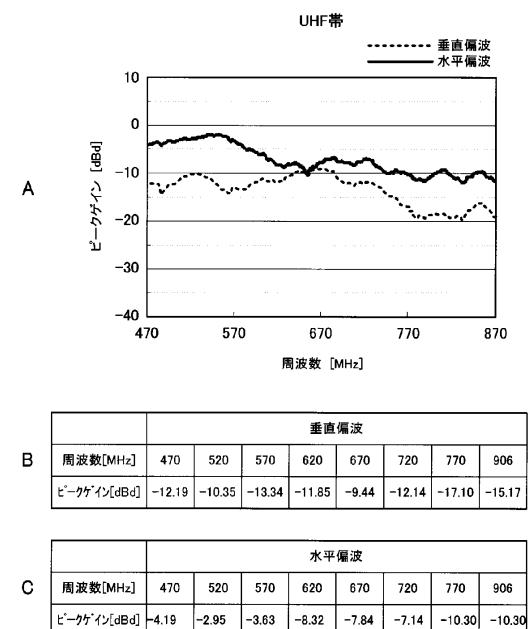
50

ーン、23…グランド導体、24…スリット、30…グランドエレメント、30a…第2のグランドエレメント、30b…グランドエレメント、30c…第2のグランドエレメント、31…回転機構、40…同軸線、40-1, 40-2…同軸線、41…芯線、42…誘導体、43…外部導体、44…保護被覆、45…同軸コネクタ、50…接続部、51…樹脂、51a…樹脂ケース、60…フェライトコア、101…フロントガラス、102…ダッシュボード、200…PND、210…受信機、220…表示部

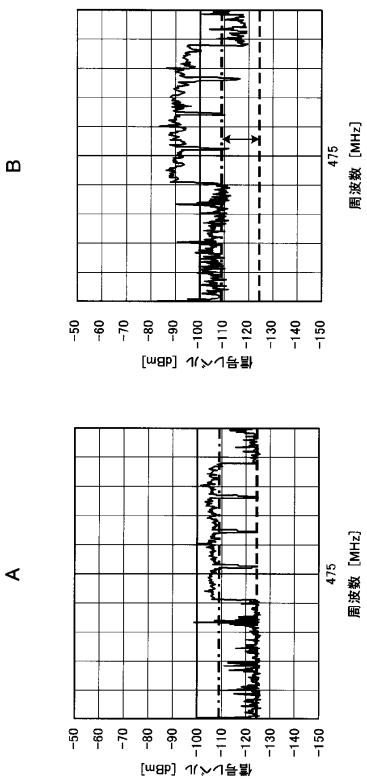
【図1】



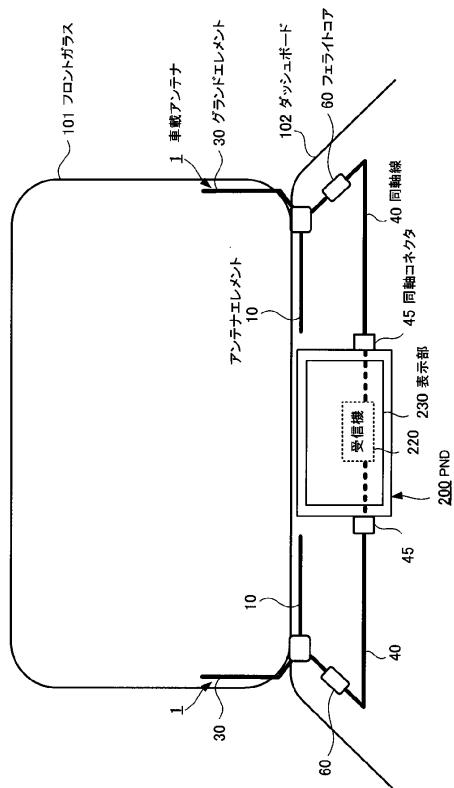
【図2】



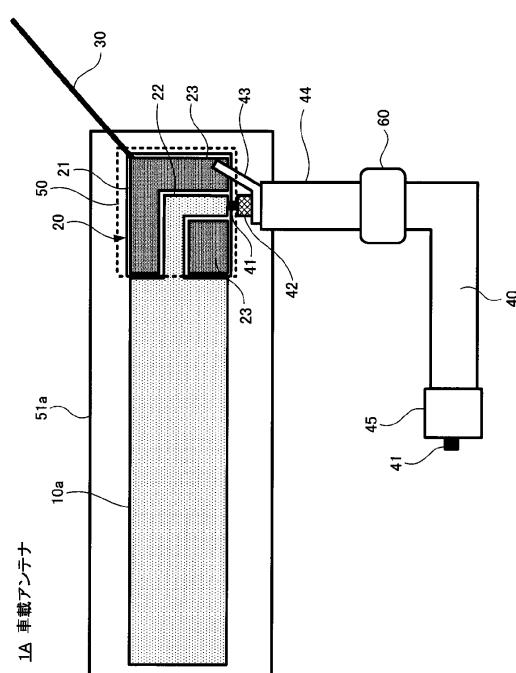
【図3】



【図4】

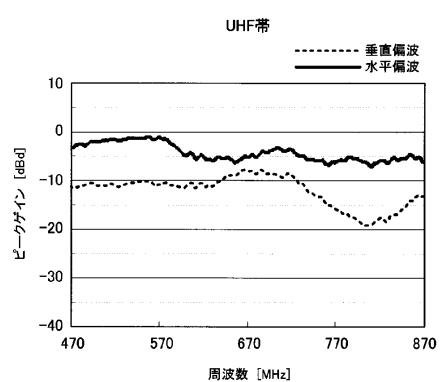


【図5】



第1の実施の形態の変形例1によるアンテナの構成例

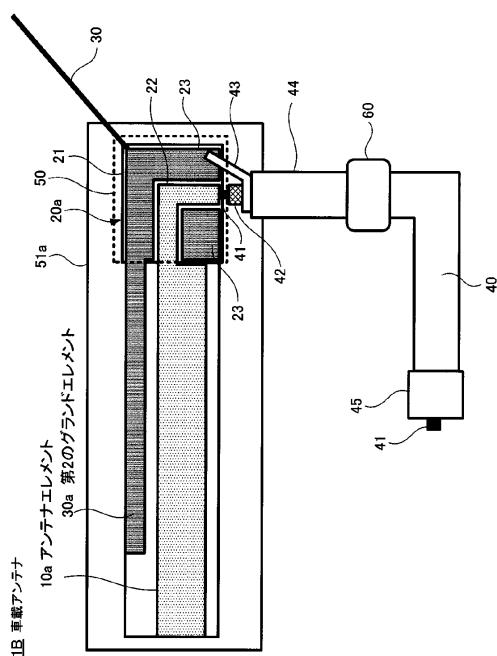
【図6】



垂直偏波								
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	806
ビーカイン [dBd]	-11.52	-11.26	-10.83	-11.18	-8.24	-8.99	-15.90	-10.37

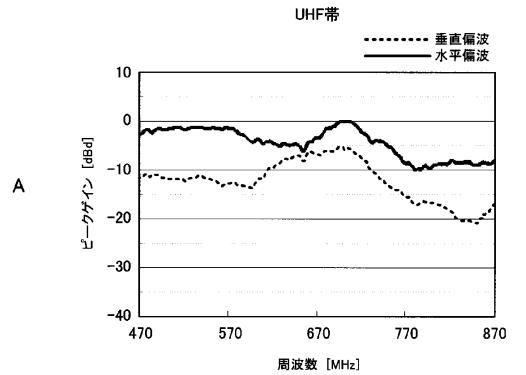
水平偏波								
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	806
ビーカイン [dBd]	-3.39	-1.86	-1.43	-5.58	-5.39	-3.96	-6.30	-5.92

【図7】



第1の実施の形態の変形例2によるアンテナの構成例

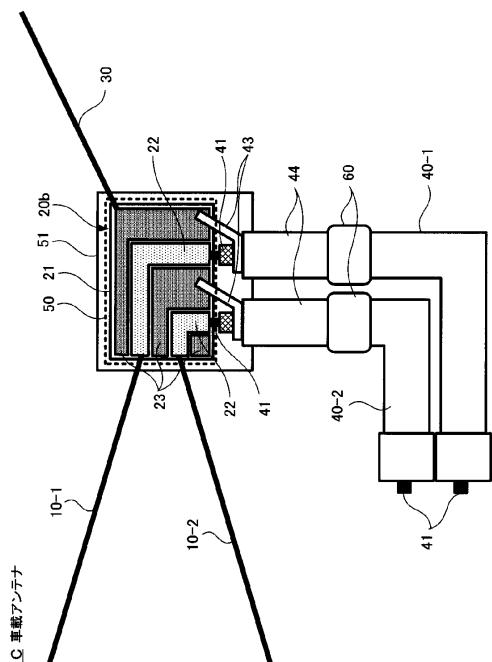
【図8】



垂直偏波								
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	906
ビーカイン [dBd]	-11.59	-12.26	-13.03	-9.85	-7.04	-7.79	-15.70	-14.97

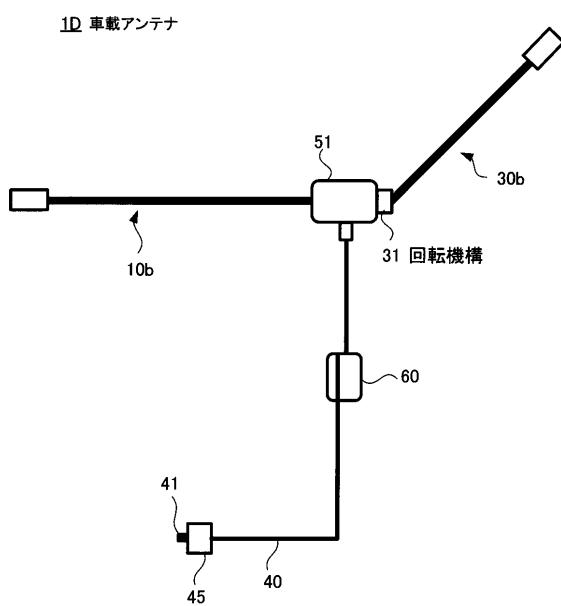
水平偏波								
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	906
ビーカイン [dBd]	-2.79	-1.75	-1.54	-4.58	-3.48	-2.19	-8.70	-7.57

【図9】



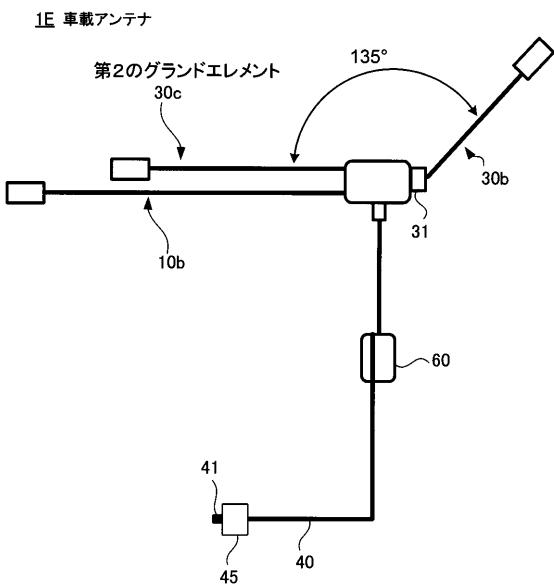
第1の実施の形態の変形例3によるアンテナの構成例

【図10】



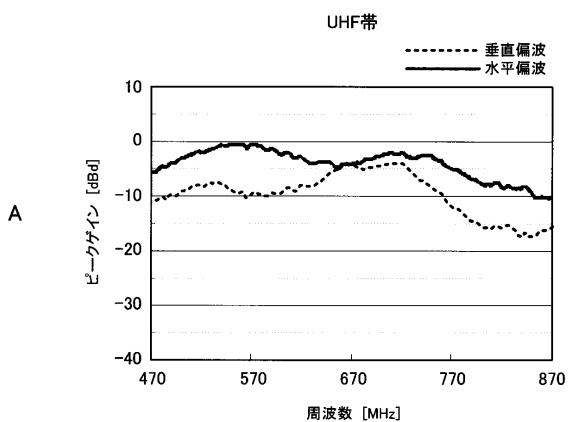
第2の実施の形態によるアンテナの構成例

【図11】



第2の実施のアンテナの変形例による構成例

【図12】



B	垂直偏波							
	周波数[MHz]	470	520	570	620	670	720	770
ピークゲイン[dBd]	-10.99	-8.46	-9.66	-8.38	-4.64	-4.19	-12.30	-11.66

C	水平偏波							
	周波数[MHz]	470	520	570	620	670	720	770
ピークゲイン[dBd]	-5.59	-2.15	-0.54	-3.18	-4.04	-2.16	-5.10	-8.81

フロントページの続き

審査官 緒方 寿彦

(56)参考文献 特開2005-142658(JP, A)

特開平05-283921(JP, A)

特開2001-251120(JP, A)

特開2004-208208(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 9/30

H01Q 1/22

H01Q 1/50