

(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 I

H O 1 Q 9/30 (2006. 01)

H O 1 Q 9/30

H O 1 Q 1/22 (2006. 01)

H O 1 Q 1/22

C

H O 1 Q 1/50 (2006. 01)

H O 1 Q 1/50

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 寛
 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畳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同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のグラウ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、導電部とグラウ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、導電部とグラウンド部とを有する基板の前記導電部に接続され、前記グラウンドエレメントは、前記基板の前記グラウ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、前記グラウンドエレメントは、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】

【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】

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

10

20

30

40

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。

10

【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】

20

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畳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ウンドエレメントとを備える。そして、グラウ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、グラウンドエレメントと、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】

30

このように構成したことで、グラウンドエレメントのアンテナエレメントに対する角度を調整することにより、グラウンドエレメントと、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ウ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ウ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。

40

【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。

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ウ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、グラウンドエレメントとは異なるグラウ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、グラウ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（グラウ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ウ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。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、グラウンドエレメント 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、グラウ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。

40

【0016】

高周波伝送線路 20 には、上述したようにグラウ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 とグラウンド導体 23（接地導体）とが設けられている。信号パターン 22 とグラ

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。グラウンド導体 23 は、基板 21 の裏面にも形成されており、上面のグラウンド導体 23 とは、通常スルーホール等により接続され、グラウ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 をグラウ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 上のグラウンド導体 23 には、金属のロッド等の導電性の線材で構成したグラウンドエレメント 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 とグラウンドエレメント 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
10
とグラウンドエレメント 30 の長さを足した全体の長さを、受信したい周波数の約 $\lambda/2$ 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 の材料及びグラウンドエレメント 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 13 cm、グラウンドエレメント 30 を 10 cm 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、グラウンド導体 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、グラウンド導体 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。
20
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 とグラウンドエレメント 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、グラウンド導体 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。
30

【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 のグラウ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。
40

【0021】

また、アンテナのグラウンドとして機能する部分が広がることで、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 7 cm 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
50

ことで、受信周波数を決定することが可能となる。

【 0 0 2 3 】

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 3 m のものを使用した。図 2 A はグラフであり、図 2 B および図 2 C にデータを示している。図 2 A 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 2 B 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 2 C 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 2 A ~ 図 2 C に示すように、470 MHz ~ 870 MHz 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 - 10 dB 以上のゲイン特性が得られていることが確認できた。

10

【 0 0 2 4 】

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 3 A は、車載アンテナ 1 で UHF 帯の信号 (中心周波数 475 MHz) 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 3 B 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 15 dB アップさせるアンプを用いたものを使用した。図 3 A および図 3 B 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。

【 0 0 2 5 】

20

図 3 A 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 - 122 dBm 近辺の値であり、信号レベルは一点鎖線で示したように - 105 dBm 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 3 B に示すように、信号のレベルが - 88 dBm 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 - 108 dBm 近辺まで上がっていることが分かる。つまり、図 3 B 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 3 A 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 3 A 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。

【 0 0 2 6 】

30

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。

【 0 0 2 7 】

40

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 に取り付けられている。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よりなる表示部 220 の画面上に表示される。

【 0 0 2 8 】

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がる。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

【 0 0 2 9 】

本実施の形態の車載アンテナ 1 によれば、グラウンドエレメント 3 0 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ウ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 1 0 1 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 1 0 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 1 0 1 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 P N D 2 0 0 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 4 0 ）長も短くすることができる。

【 0 0 3 0 】

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 M C X 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 1 0 2 上に配置するだけでよいから、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。

【 0 0 3 1 】

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、P N D 2 0 0 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 1 0 1 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。

【 0 0 3 2 】

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 1 0 とグラウンドエレメント 3 0 とを車のダッシュボード 1 0 2 上に配置しているが、クランプ等でこれらを固定してもよい。

【 0 0 3 3 】

また、上述した実施の形態では、アンテナエレメント 1 0 とグラウンドエレメント 3 0 とを、グラウンド付きコプレーナラインで構成した高周波伝送線路 2 0 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 2 0 を用いずに、アンテナエレメント 1 0 とグラウンドエレメント 3 0 とを直接同軸線 4 0 に接続させてもよい。この場合は、アンテナエレメント 1 0 を同軸線 4 0 の芯線 4 1 に接続させ、グラウンドエレメント 3 0 は同軸線 4 0 の外部導体 4 3 に接続させるようにする。

【 0 0 3 4 】

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。

【 0 0 3 5 】

< 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 1 A 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 1 A 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 1 0 a 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。

【 0 0 3 6 】

具体的には、幅を2つのグラウンド導体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、裏面にグラウ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、グラウンドエレメント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

【 0 0 3 7 】

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

【 0 0 3 8 】

なお、ここではアンテナエレメント10aの幅をグラウンド導体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るようになるため、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。

【 0 0 3 9 】

[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上のグラウンド導体23を延伸させて、グラウンドエレメント30とは別の第2のグラウンドエレメント30aを設けた点である。

30

【 0 0 4 0 】

第2のグラウンドエレメント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のグラウンドエレメント30aとでJ型アンテナが構成されるようになる。

40

【 0 0 4 1 】

第2のグラウンドエレメント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のグラウンドエレメント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るようになる。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のグラウンドエレメント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のグラウンドエレメント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

【 0 0 4 2 】

図 8 は、本実施の形態の車載アンテナ 1 B で U H F 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。グラウンドエレメント 3 0 の長さは 1 0 0 m m とし、同軸線 4 0 の長さは 1 . 5 m とした。図 8 A はグラフであり、図 8 B および図 8 C にデータを示している。図 8 A の横軸は周波数 (M H z) を示し、縦軸はピークゲイン (d B d) 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 8 B 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 8 C 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 8 A ~ 図 8 C に示すように、特に 6 7 0 M H z ~ 7 5 0 M H z 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、 - 8 d B 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、 - 5 d B 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。

10

【 0 0 4 3 】

本実施の形態の車載アンテナ 1 B 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 1 B 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 P N D 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 1 0 k m 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 5 k m 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。

20

【 0 0 4 4 】

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 1 B (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、各グラウンドエレメント 3 0 を左右の車体のピラーに沿うように違わせた。受信チャンネルは、T O K Y O M X (物理チャンネル: U H F 帯 2 0 c h , 中心周波数: 5 1 5 M H z , 送信出力: 3 k W) 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。

30

【 0 0 4 5 】

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 1 B 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 I C から京浜川崎 I C までの区間や、国道 3 1 2 号線の石川台から玉川 I C までの地域、国道 3 1 1 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 1 B 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 1 B の配置位置を、ピラーから 1 0 c m 離れた場合にも、ほぼ同様の受信特性を得ることができた。

40

【 0 0 4 6 】

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りよいものとなる。

【 0 0 4 7 】

なお、図 7 に示した構成では、アンテナエレメント 1 0 a を同軸線 4 0 側に配置し、第 2 のグラウンドエレメント 3 0 a 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 4 0 側に第 2 のグラウンドエレメント 3 0 a を配置し、その上方にアンテナエレメント 1 0 a を配置してもよい。

【 0 0 4 8 】

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おり、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、線状の金属部材よりな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。

【 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 個配置するだけでよくなる。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。

【 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 >

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おり、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。

【 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可能となる。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

10

20

30

40

50

ト 3 0 b 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 1 D 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 3 1 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 3 1 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。

【 0 0 5 5 】

[3 - 1 . 変形例]

なお、図 1 0 に示した、アンテナエレメント 1 0 b およびグラウンドエレメント 3 0 b をロッドアンテナで構成した車載アンテナ 1 D 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 1 E の構成例を、図 1 1 に示している。図 7 に示した構成と同様に、グラウンドエレメント 3 0 b とは別に第 2 のグラウンドエレメント 3 0 c を設けてある。そして、第 2 のグラウンドエレメント 3 0 c を、アンテナエレメント 1 0 b と平行に、かつアンテナエレメント 1 0 a 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 1 0 b の長さよりも短くしてある。

【 0 0 5 6 】

このように構成することにより、第 2 のグラウンドエレメント 3 0 c に、アンテナエレメント 1 0 a が受信する周波数のイメージ電流が流すとともに、グラウンドエレメント 3 0 c 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。

【 0 0 5 7 】

図 1 2 は、本実施の形態の車載アンテナ 1 E（図 1 1 参照）で U H F 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。グラウンドエレメント 3 0 の長さは 1 2 0 m m とし、同軸線 4 0 の長さは 1 . 5 m とした。また、アンテナエレメント 1 0 b の長さは 1 3 0 m m 、第 2 のグラウンドエレメント 3 0 c の長さは 8 5 m m とし、アンテナエレメント 1 0 b と第 2 のグラウンドエレメント 3 0 c の角度は 1 3 5 ° とした。

【 0 0 5 8 】

図 1 2 A はグラフであり、図 1 2 B および図 1 2 C にデータを示している。図 1 2 A の横軸は周波数（M H z ）を示し、縦軸はピークゲイン（d B d ）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 1 2 B 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 1 2 C 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 1 2 A ~ 図 1 2 に示すように、特に 6 7 0 M H z ~ 7 5 0 M H z 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、- 8 d B 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。

【 0 0 5 9 】

< 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 U H F 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 V H F 帯を受信するアンテナにも適用可能である。

【 0 0 6 0 】

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 2 0 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 4 0 にフェライトコア 6 0 を挿入する必要はなくなる。

【 0 0 6 1 】

また、上述した各実施の形態では、同軸線 4 0 を介して車載アンテナ 1 と P N D 2 0 0 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 P N D 2 0 0 の内部に組み込んでよい。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ウンドエレメント 3 0 を回転可能に設ける構成とし

10

20

30

40

50

てもよい。

【 0 0 6 2 】

また、上述した各実施の形態では、車載アンテナ 1 を P N D 2 0 0 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 M i c r o U S B (U S B マイクロ B 端子) 等の端子にグランドエレメント 3 0 を挿入するようにすればよく、アンテナエレメント 1 0 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。

【 0 0 6 3 】

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畳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同前記グランドエレメントの長さを足した長さが、受信したい電波の波長の略 $\lambda/2$ 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

(1 0) 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。

(1 1) 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。

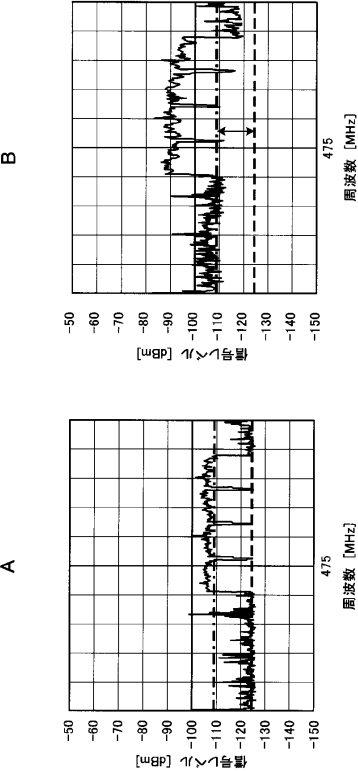
【符号の説明】

【 0 0 6 4 】

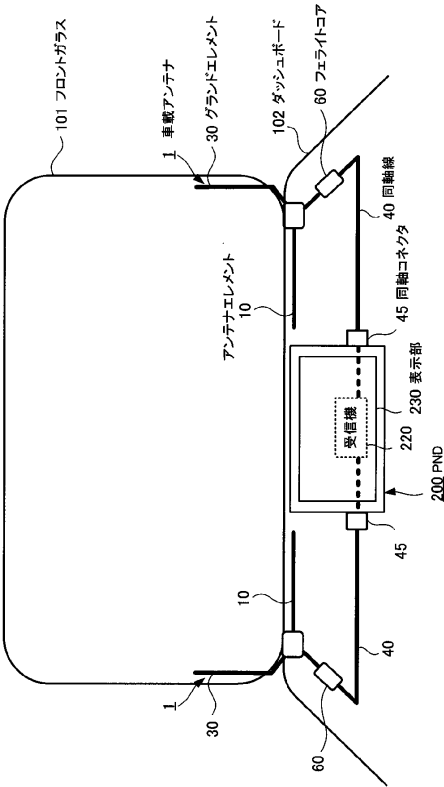
1 , 1 A , 1 B , 1 C , 1 D , 1 E ... 車載アンテナ、 1 0 , 1 0 - 1 , 1 0 - 2 , 1 0 a , 1 0 b ... アンテナエレメント、 2 0 ... 高周波伝送線路、 2 1 ... 基板、 2 2 ... 信号パタ

50

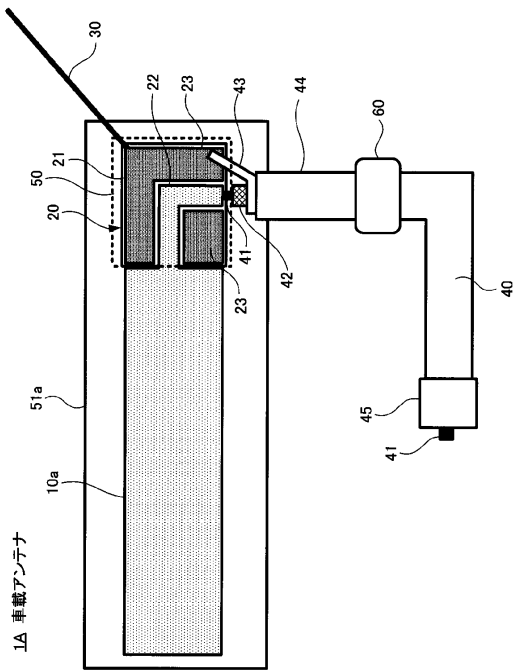
【図3】



【図4】

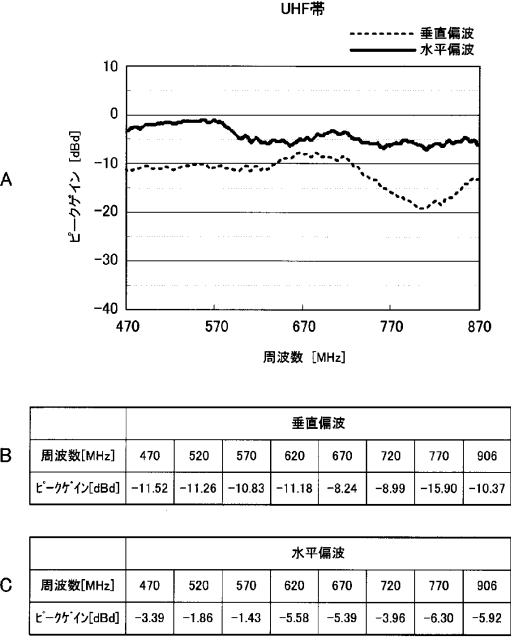


【図5】

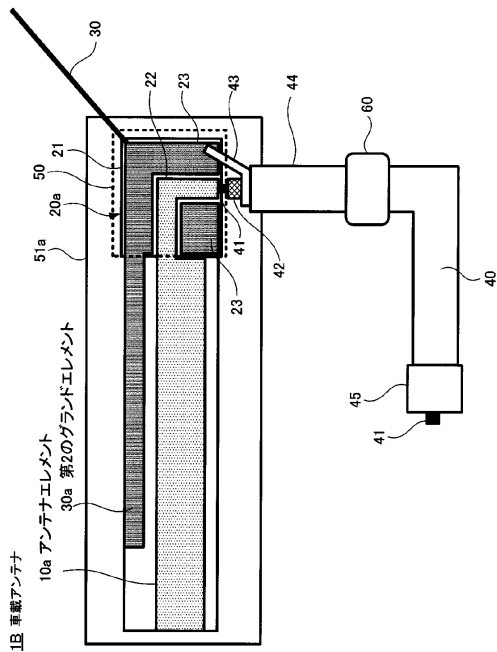


第1の実施の形態の形態の変形例1によるアンテナの構成例

【図6】

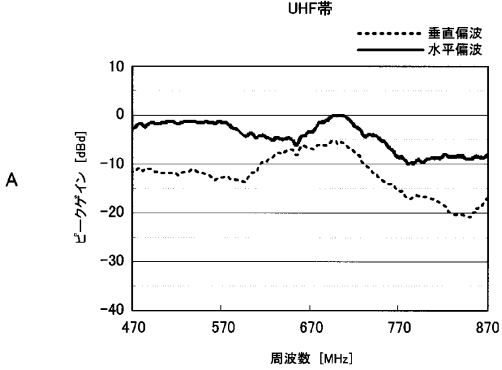


【図 7】



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】



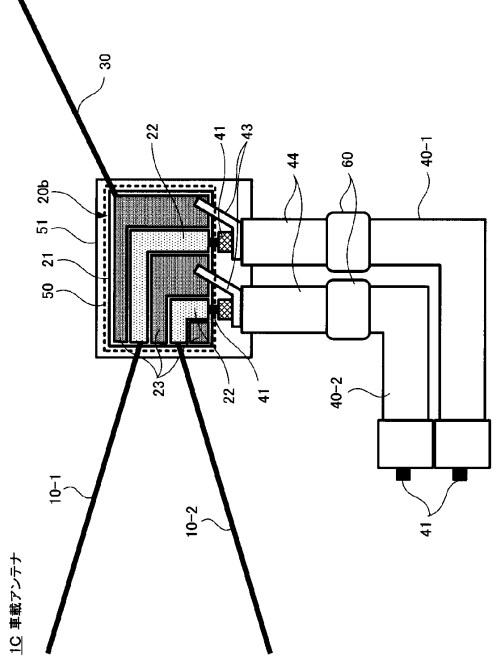
B

	垂直偏波							
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	906
ピークゲイン [dBd]	-11.59	-12.26	-13.03	-9.85	-7.04	-7.79	-15.70	-14.97

C

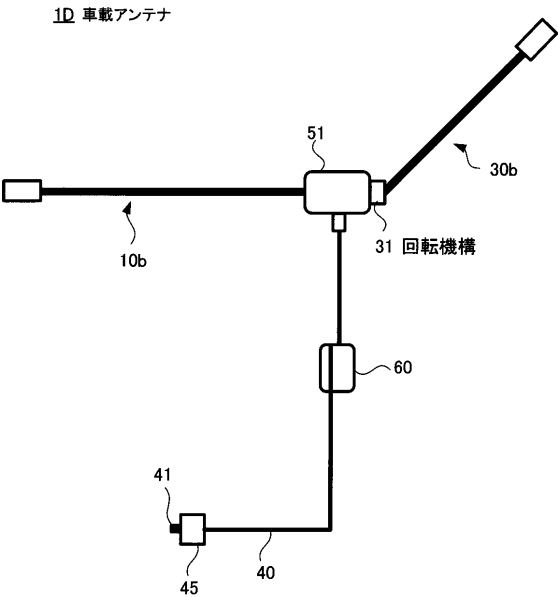
	水平偏波							
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	906
ピークゲイン [dBd]	-2.79	-1.75	-1.54	-4.58	-3.48	-2.19	-8.70	-7.57

【図 9】



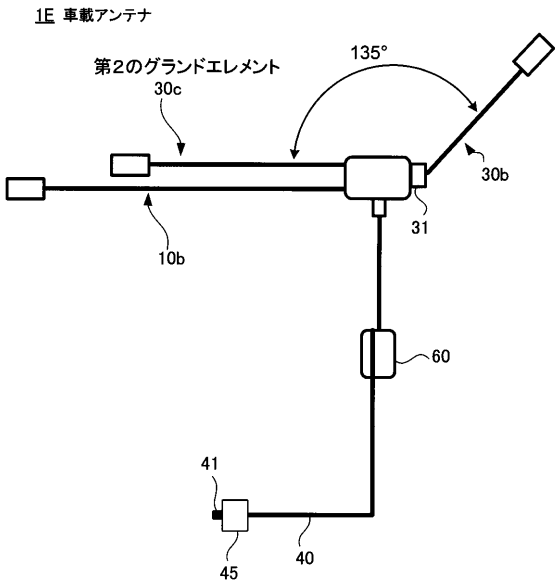
第1の実施の形態の変形例3によるアンテナの構成例

【図 10】



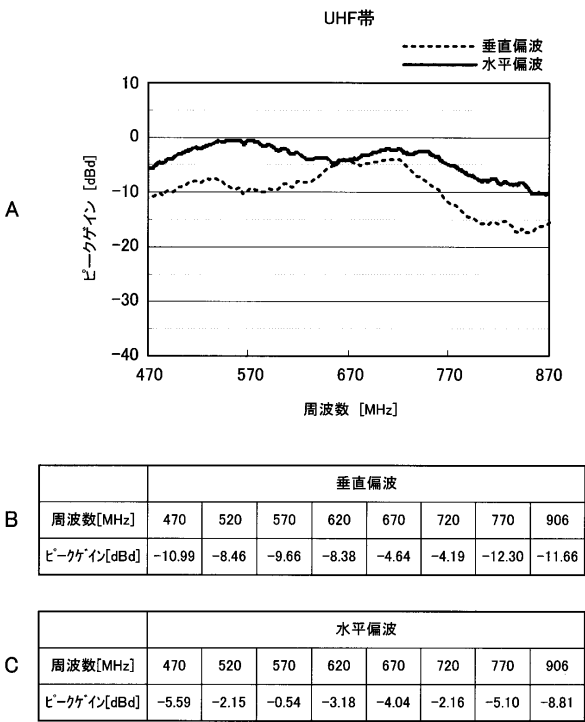
第2の実施の形態によるアンテナの構成例

【図 1 1】



第2の実施のアンテナの変形例による構成例

【図 1 2】



フロントページの続き

審査官 緒方 寿彦

(56)参考文献 特開 2 0 0 5 - 1 4 2 6 5 8 (J P , A)
特開平 0 5 - 2 8 3 9 2 1 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 5 1 1 2 0 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 0 8 2 0 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 Q 9 / 3 0
H 0 1 Q 1 / 2 2
H 0 1 Q 1 / 5 0