

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 1 月 8 日(08.01.2015)



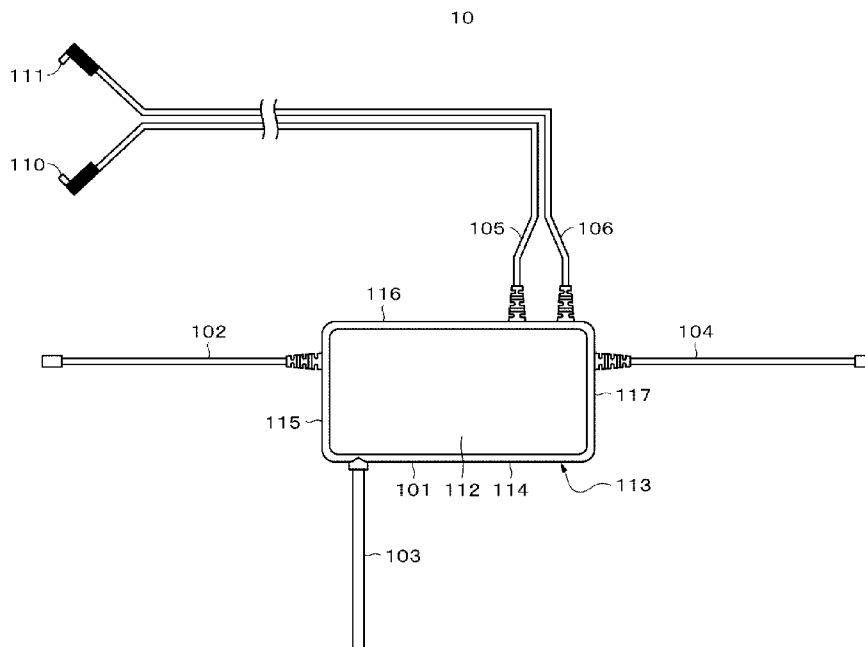
(10) 国際公開番号
WO 2015/001696 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 21/28 (2006.01) *H01Q 9/30* (2006.01)
H01Q 1/22 (2006.01) *H04B 7/08* (2006.01)
H01Q 1/32 (2006.01) *H04B 7/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/002384
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 1 日(01.05.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-139111 2013 年 7 月 2 日(02.07.2013) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 村上 知倫(MURAKAMI, Tomomichi); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 吉野 功高(YOSHINO, Yoshitaka); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 坪井 寛
- (TSUBOI, Satoru); 〒1080075 東京都港区港南 1 丁目 7 番 1 号ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 杉浦 正知, 外(SUGIURA, Masatomo et al.); 〒1710022 東京都豊島区南池袋 1-1-1 カドラービル 402 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: ANTENNA DEVICE

(54) 発明の名称: アンテナ装置



(57) Abstract: This antenna device has, for example: first and second antenna elements that receive broadcast waves and/or a signal transmitted by being superimposed on broadcast waves; and a ground element that functions as a common ground for the first and second antenna elements. The angle at which the first antenna element is attached and/or the angle at which the second antenna element is attached are/is made adjustable.

(57) 要約: アンテナ装置は、例えば、放送波および放送波に重畳されて伝送される信号の少なくとも一方を受信する第1および第2のアンテナエレメントと、第1および第2のアンテナエレメントの共通のグラウンドとして機能するグラウンドエレメントとを有し、第1のアンテナエレメントおよび第2のアンテナエレメントの少なくとも一方の取付角度が調整可能とされる。

WO 2015/001696 A1



GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： アンテナ装置

技術分野

[0001] 本開示は、例えば車載用アンテナに対して適用可能なアンテナ装置に関する。

背景技術

[0002] 車両に備え付けのカーナビゲーション装置や、車両に取り付けた P N D (Personal Navigation Device) のアンテナとして、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提案されている（例えば、下記特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献 1：特開平 1 1 - 0 1 7 5 9 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、フィルムアンテナを車両の窓の適切な位置に綺麗に貼り付けることは、一般のユーザにとっては困難である。さらに、フィルムアンテナは、導電率の充分良い材料を使用していないことと、アンテナケーブルの長さが長いために、ゲインがロッドアンテナに比して低い問題があった。そのため、アンプを使用することが必要となる問題があった。

[0005] したがって、本開示の目的の一つは、ダイバーシティ受信を行うことができ、上記問題を解決するアンテナ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 上述した課題を解決するために、本開示は、放送波および放送波に重畳されて伝送される信号の少なくとも一方を受信する第 1 および第 2 のアンテナエレメントと、

第 1 および第 2 のアンテナエレメントの共通のグラウンドとして機能するグ

ランドエレメントとを有し、

第1のアンテナエレメントおよび第2のアンテナエレメントの少なくとも一方の取付角度が調整可能とされるアンテナ装置である。

発明の効果

[0007] 第1のアンテナエレメントおよび第2のアンテナエレメントによってダイバーシティ受信を行うことが可能となる。さらに、少なくとも一つの実施形態によれば、受信性能に優れ、かつ、取り付けが容易なアンテナ装置が提供される。さらに、グラウンドエレメントを設けることによって、車載アンテナとして使用する場合に、グラウンドエレメントと車体の金属部分との間が静電結合する。その結果、グラウンドとして機能する部分の面積が拡大するため、アンテナの受信特性が向上できる。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、本開示中に記載されたいずれの効果であってもよい。また、例示された効果により本開示の内容が限定して解釈されるものではない。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]一実施形態におけるアンテナ装置の構成の一例を説明するための図である。

[図2]一実施形態におけるアンテナ装置の構成の一例を説明するための図である。

[図3] Aは、一実施形態におけるロッドアンテナエレメントの構成の一例を説明するための図であり、Bは、当該ロッドアンテナエレメントに形成される突部の一例を説明するための図である。

[図4] AおよびBは、一実施形態におけるロッドアンテナエレメントのプラグが挿入されるジャックを説明するための図である。

[図5]一実施形態における同軸ケーブルの構成の一例を説明するための図である。

[図6]一実施形態における同軸ケーブルの構成の他の例を説明するための図である。

[図7]一実施形態における同軸ケーブルの構成の一例を説明するための図である。

[図8] Aは、一実施形態におけるワイヤーアンテナエレメントにより受信した信号のC/N比の一例を示す図であり、Bは、一実施形態におけるロッドアンテナエレメントにより受信した信号のC/N比の一例を示す図である。

[図9]一実施形態におけるアンテナ装置の配置例を説明するための図である。

[図10]一実施形態におけるアンテナ装置の配置例を説明するための図である。

[図11] Aは、一実施形態におけるワイヤーアンテナエレメントのUHF帯における周波数－ゲイン特性の一例を表すグラフであり、Bは、ワイヤーアンテナエレメントにより垂直偏波および水平偏波のそれぞれを受信したときのゲイン特性の一例を示す表である。

[図12] Aは、一実施形態におけるロッドアンテナエレメントのUHF帯における周波数－ゲイン特性の一例を表すグラフであり、Bは、ロッドアンテナエレメントにより垂直偏波および水平偏波のそれぞれを受信したときのゲイン特性の一例を示す表である。

[図13]一実施形態におけるワイヤーアンテナエレメントの指向性の一例を示すグラフである。

[図14]一実施形態におけるワイヤーアンテナエレメントの指向性の一例を測定する際の測定データを示す表である。

[図15]一実施形態におけるロッドアンテナエレメントの指向性の一例を示すグラフである。

[図16]一実施形態におけるロッドアンテナエレメントの指向性の一例を測定する際の測定データを示す表である。

[図17]垂直偏波および水平偏波を模式的に示した図である。

[図18]ワイヤーアンテナエレメントとロッドアンテナエレメントとの相関係数の一例を示す図である。

[図19]変形例を説明するための図である。

[図20]変形例を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の実施形態等について図面を参照しながら説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

<1. 一実施形態>

<2. 変形例>

以下に説明する実施形態等は本開示の好適な具体例であり、本開示の内容がこれらの実施形態等に限定されるものではない。

[0010] <1. 一実施形態>

本開示の一実施形態について説明する。図1は、一実施形態におけるアンテナ装置10の構成の一例を示す。一実施形態におけるアンテナ装置10は、一例として、車両の内部に設置される。アンテナ装置10は、放送波および放送波に重畳されて伝送される信号の少なくとも一方を受信する。放送波は、例えば、UHF帯の周波数を使用した地上デジタル放送であり、放送波に重畳されて伝送される信号は、例えば、データ放送である。

[0011] アンテナ装置10は、例えば、合成樹脂を成形してなるケース101と、アンテナエレメント102と、アンテナエレメント103と、グランドエレメント104と、2本の同軸ケーブル（同軸ケーブル105および同軸ケーブル106）とを有する。

[0012] 第1のアンテナエレメントの一例であるアンテナエレメント102は、例えば、同軸ケーブルを用いたワイヤーアンテナエレメントとして構成される。第2のアンテナエレメントの一例であるアンテナエレメント103は、棒状のロッドアンテナエレメントとして構成される。もちろん、これらは一例であり、双方のアンテナエレメントがワイヤーアンテナエレメントまたはロッドアンテナエレメントにより構成されても良い。なお、以下の説明では、アンテナエレメント102をワイヤーアンテナエレメント102と適宜、称し、アンテナエレメント103をロッドアンテナエレメント103と適宜、称する。

- [0013] ケース１０１の内部には、給電部の一例である配線基板が収納される。ケース１０１の材質としては、例えば、耐熱ＡＢＳ樹脂が使用される。ケース１０１は、主面１１２と、主面の反対面である裏面１１３と、４個の側面（側面１１４，側面１１５，側面１１６および側面１１７）とを有する。
- [0014] ケース１０１に対して、ワイヤーアンテナエレメント１０２と、ロッドアンテナエレメント１０３と、グランドエレメント１０４と、同軸ケーブル１０５と、同軸ケーブル１０６とが接続される。例えば、側面１１５にワイヤーアンテナエレメント１０２が接続され、側面１１４にロッドアンテナエレメント１０３が接続される。例えば、側面１１７にグランドエレメント１０４が接続され、側面１１６に同軸ケーブル１０５および同軸ケーブル１０６が接続される。
- [0015] ロッドアンテナエレメント１０３がケース１０１に対して着脱自在とされる。ワイヤーアンテナエレメント１０２もケース１０１に対して着脱自在としても良い。
- [0016] ワイヤーアンテナエレメント１０２およびロッドアンテナエレメント１０３によりアンテナが構成される。ワイヤーアンテナエレメント１０２の長さとロッドアンテナエレメント１０３の長さとを足した全体の長さを、受信したい周波数の約 $\lambda/2$ とすることにより、アンテナ装置１０により所望の周波数を受信することができる。一実施形態におけるワイヤーアンテナエレメント１０２の長さは、例えば、１２ｃｍ（センチメートル）に設定され、ロッドアンテナエレメント１０３の長さは、例えば、１０ｃｍに設定される。
- [0017] グランドエレメント１０４は、例えば、同軸ケーブルにより構成される。グランドエレメント１０４の長さは、例えば、１１ｃｍに設定される。上述したワイヤーアンテナエレメント１０２およびグランドエレメント１０４は、ケース１０１の内部に収納される基板に対して、半田付け等により接続される。グランドエレメント１０４は、所定方向に折り曲げられ、例えば、車体の金属部分の近傍に設置される。
- [0018] 同軸ケーブル１０５の先端には、丸型プラグが取り付けられている。例え

ば、 $\phi 3.5$ mm（ミリメートル）のオーディオプラグ 110 が取り付けられている。同様に、同軸ケーブル 106 の先端に、例えば、 $\phi 3.5$ mm で 3 極のオーディオプラグ 111 が取り付けられている。オーディオプラグ 110 とオーディオプラグ 111 とが、例えば、PND（図示省略）に対して接続される。

[0019] なお、同軸ケーブル 105 および同軸ケーブル 106 は、双方のケーブルが一体的に形成された所謂、メガネケーブルとして構成されても良い。また、ノイズ対策のため、同軸ケーブル 105 および同軸ケーブル 106 がフェライトコアに挿入されても良い。この場合のケーブルの巻き数（ターン数）は、適宜、設定することができる。

[0020] 図 2 は、ケース 101 内の構成の一例を示す。なお、図 2 では、アンテナエレメント等の図示を一部、簡略化している。ケース 101 の内部には、配線基板 120 が収納されている。配線基板 120 の表面上には、直接または絶縁膜を介してグラウンド導体（接地導体）121 が形成されている。グラウンド導体 121 は、配線基板 120 の裏面にも形成されており、上面のグラウンド導体 121 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る。グラウンド導体 121 に対してグラウンドエレメント 104 が接続され、グラウンドエレメント 104 がワイヤーアンテナエレメント 102 およびロッドアンテナエレメント 103 の共通のグラウンドとして機能する。

[0021] 配線基板 120 には、接続部 127 と、接続部 128 と、接続部 129 とが形成される。接続部 127 は、例えば、同軸ケーブル 105 の先端に形成されるプラグと、当該プラグが挿入されるジャックとからなる。接続部 128 は、例えば、同軸ケーブル 106 の先端に形成されるプラグと、当該プラグが挿入されるジャックとからなる。同軸ケーブル 105 および同軸ケーブル 106 のそれぞれの先端には、例えば、2 極プラグが形成される。プラグが挿入されるジャックは、プラグに対応した構成、例えば、3 極ジャックとされる。

[0022] 接続部129は、例えば、ロッドアンテナエレメント103の先端に形成されるプラグと、当該プラグが挿入されるジャックとからなる。ロッドアンテナエレメント103の先端には、例えば、3極プラグが形成される。プラグが挿入されるジャックは、プラグに対応した構成、例えば、3極ジャックとされる。

[0023] 配線基板120には、LNA(Low Noise Amplifier)125およびLNA126が設けられる。LNA125およびLNA126は、復調前の受信信号のS/N比(Signal to Noise Ratio)を良好とするためのものであり、例えば、抵抗、コイル、トランジスタ等の回路素子を適宜、組み合わせて構成される。

[0024] LNA125の入力部(アンテナ入力)に対して、ワイヤーアンテナエレメント102が接続される。LNA125の出力部(電源/出力)と接続部127とが接続され、同軸ケーブル105の接続先であるPNDからLNA125に対して、LNA125を動作させるための電源が供給されるように構成されている。さらに、ワイヤーアンテナエレメント102により受信され、LNA125により増幅されたアンテナ信号が同軸ケーブル105を介してPNDに供給されるように構成されている。アンテナ信号は、電源電圧に重畳されている。

[0025] LNA126の入力部(アンテナ入力)に対して、接続部129が接続される。LNA126の出力部(電源/出力)と接続部129とが接続され、同軸ケーブル106の接続先であるPNDからLNA126に対して、LNA126を動作させるための電源が供給されるように構成されている。さらに、ロッドアンテナエレメント103により受信され、LNA126により増幅されたアンテナ信号が同軸ケーブル106を介してPNDに供給されるように構成されている。アンテナ信号は、電源電圧に重畳されている。

[0026] 「ロッドアンテナエレメントの構成の一例」

ロッドアンテナエレメント103の構成の一例について説明する。図3Aは、ロッドアンテナエレメント103を側面から見た図である。ロッドアン

テナエレメント１０３は、例えば、アンテナ部１３０と、アンテナ部１３０を支持する支持部１３１とを含む。支持部１３１は、例えば、円筒形状とされ、支持部１３１の一端面側にアンテナ部１３０が接続されている。アンテナ部１３０は、例えば、支持部１３１に対して所定の角度（例えば、４５度～６０度程度）、屈曲して取り付けられている。

[0027] アンテナ部１３０および支持部１３１内部を、ポリウレタン線（ＵＥＷ線）または同軸線からなる線材１３５が貫通している。線材１３５の周囲が、例えば、樹脂によりモールドされることで、アンテナ部１３０および支持部１３１が形成される。樹脂としては、耐熱ＰＶＣ(Poly Vinyl Chloride)材や耐熱ＰＰ材(Poly Propylene)等が使用される。

[0028] 支持部１３１のもう一方の端面（他端面）には、例えば、 $\phi 3.5\text{ mm}$ のオーディオプラグからなるプラグ１３２が取り付けられている。図３Ｂに示すように、支持部１３１の他端面付近に鏑状の突部１３３が形成される。突部１３３は、例えば、突部１３３ａと突部１３３ｂとからなる。

[0029] 図４Ａおよび図４Ｂに示すように、ケース１０１の側面１１４には、ロッドアンテナエレメント１０３を取り付けるためのジャック１４０が形成される。図４Ｂは、ジャック１４０の構成の一例を示す。ジャック１４０は、溝部１４１ａおよび溝部１４１ｂからなる位置決め溝１４１を有する。

[0030] 突部１３３を位置決め溝１４１に挿入することにより、所定の位置関係をもってロッドアンテナエレメント１０３をケース１０１に装着することができる。突部１３３の位置決め溝１４１への挿入位置に応じて、ロッドアンテナエレメント１０３の取付角度が調整可能とされる。例えば、突部１３３ａを溝部１４１ａに挿入し突部１３３ｂを溝部１４１ｂに挿入する場合と、突部１３３ａを溝部１４１ｂに挿入し突部１３３ｂを溝部１４１ａに挿入する場合とで、ロッドアンテナエレメント１０３の取付角度を異なるものとしてすることができる。

[0031] なお、アンテナ部１３０と支持部１３１とを回動機構を介して接続し、支持部１３１の一端面に対して略１８０度の角度をもってアンテナ部１３０を

回転できる構成としても良い。アンテナ部 130 を回転させることにより、ロッドアンテナエレメント 103 の取付角度を調整できるようにしても良い。

[0032] なお、一実施形態では、屈曲したアンテナ部 130 を有するロッドアンテナエレメント 103 を、ケース 101 に対して着脱自在としている。ロッドアンテナエレメント 103 をケース 101 から取り外せばアンテナ装置 10 全体の大きさを小さくでき、アンテナ装置 10 を所定の箱等に容易に梱包できる。

[0033] 「同軸ケーブルの構成の一例」

一実施形態における同軸ケーブル 105 の構成の一例について説明する。
なお、同軸ケーブル 106 の構成も同様である。

[0034] 図 5 は、同軸ケーブル 105 の一例の断面を示す。内部導体の一例である軟銅線 151 の外側には、ポリエチレン等の絶縁体 152 が被覆されており、その外側に編組線 153 が形成される。編組線 153 の外側には、主として PND からのノイズを防ぐためのフェライト材の層（適宜、フェライト材と略称する）154 が形成される。フェライト材 154 の外側が外皮 155 により被覆されている。

[0035] 図 6 および図 7 は、同軸ケーブル 105 の他の例の断面を示す。ノイズに対するシールド性を高めるため、シールド材を設けても良い。例えば、図 6 に示すように、絶縁体 152 と編組線 153 との間に片面アルミ箔テープ 156 が設けられても良い。片面アルミ箔テープ 156 は、内面（絶縁体 152 側の面）が絶縁テープ、外面（編組線 153 側の面）がアルミニウムとなるように取り付けられる。図 7 に示すように、片面アルミ箔テープ 156 は、編組線 153 とフェライト材 154 との間に設けられても良い。シールド材は、アルミ箔に限らず、銅箔でも良い。

[0036] 図 8 A は、通常同軸ケーブルを使用した場合の受信信号の C/N 比 (Carrier to Noise) を示すグラフであり、図 8 B は、フェライト材を含む同軸ケーブルを使用した場合の受信信号の C/N 比を示すグラフである。図 8 A およ

び図 8 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。

[0037] C/N 比は、グラフにおける信号レベルとノイズフロアのレベルとの間隔により示される。ここで、信号レベルはともに -70 dBm 付近であるものの、図 8 A におけるノイズフロアのレベルより図 8 B におけるノイズフロアのレベルが低い。すなわち、フェライト材が使用された同軸ケーブルの方が通常の同軸ケーブルと比べて C/N 比が大きく、受信信号の品質が良好である。これは、PND から輻射されるノイズを出力ケーブルが受けて C/N 比が劣化することを、同軸ケーブル内のフェライトが抑制しているためと考えられる。以上から、同軸ケーブルにフェライト材が使用されることが好ましい。

[0038] 「アンテナ装置の配置の一例」

アンテナ装置 10 を、例えば、2 個使用して 4 ダイバーシティ受信を行う。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 4 ダイバーシティ受信を使用する。

[0039] 図 9 は、アンテナ装置 10 の車両への取付の一例を示す図である。図 9 に示す例は、2 個のアンテナ装置 10 を、車のフロントガラス 161 の下辺と接するダッシュボード 162 の略対称な位置（右端と左端）に、それぞれ設置した例である。右端に設置されたアンテナ装置 10 は、主面 112 を上方に向けた状態でダッシュボード 162 に設置されている。左端に設置されたアンテナ装置 10 は、裏面 113 を上方に向けた状態でダッシュボード 162 に設置されている。このように、アンテナ装置 10 は、ケース 101 の主面 112 を反転させるだけで、左右のアンテナ装置 10 の何れとしても使用できるように構成されている。

[0040] ワイヤーアンテナエレメント 102 は、フロントガラス 161 の下辺に略平行となるようにダッシュボード 162 上に取り付けられている。ワイヤーアンテナエレメント 102 のダッシュボード 162 への取り付けは、クランプ、接着材、テープ等を使用して行われる。ワイヤーアンテナエレメント 1

０２がダッシュボード１６２に設置された状態で、ロッドアンテナエレメント１０３はダッシュボード１６２に対する高さ方向に位置する。

[0041] グランドエレメント１０４は、フロントガラス１６１の右辺または左辺に沿うように配置されて取り付けられる。フロントガラス１６１の左右辺には、車体と車の天井とを接続する金属ボディ（以下、ピラーと適宜、称する）が位置する。

[0042] 同軸ケーブル１０５の先端（オーディオプラグ１１０）および同軸ケーブル１０６の先端（オーディオプラグ１１１）がＰＮＤ１６５に接続される。ＰＮＤ１６５の内部には受信機（図示略）が内蔵されており、この受信機がダイバーシティ受信を行って受信信号を復調等する。一実施形態では、ダイバーシティ受信の一例として、空間ダイバーシティの最大比合成方式を用いている。受信機によって復調された信号がディスプレイ１６６等に供給され、映像、音声が再生される。

[0043] 図１０は、ダッシュボード１６２の左端に配置されたアンテナ装置１０を左側の側面から見た図である。ダッシュボード１６２に対して、アンテナ装置１０のケース１０１が取り付けられている。なお、ケース１０１は、接着テープや吸盤等により、ダッシュボード１６２に取り付けられる。

[0044] 上述したように、ロッドアンテナエレメント１０３のアンテナ部１３０は、支持部１３１に対して直角ではなく、例えば、略４５度の角度をなすように取り付けられている。このため、ロッドアンテナエレメント１０３をフロントガラス１６１に接触させることなく、アンテナ装置１０をダッシュボード１６２の奥側に設置できる。なお、ダッシュボード１６２へのアンテナ装置１０の設置を容易とするために、ケース１０１の表面にマークが付されても良い。例えば、ケース１０１の主面１１２および裏面１１３に、同一方向に向けられた矢印が付されても良い。ユーザは、矢印の向きが車の進行方向と一致するように、アンテナ装置１０を設置すれば良い。

[0045] グランドエレメント１０４をピラー上またはピラーに近接して配置することにより、グラウンドエレメント１０４とピラーとが容量結合して、アンテナ

のグラウンドが広くなる。これにより、アンテナ装置 10 が受信する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。

[0046] 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を行うことができる。図 9 に例示したように、2 個のアンテナ装置うち一方のアンテナ装置のケースを反転し、ロッドアンテナエレメントを適切に挿入することにより、4 個のアンテナエレメントによる 4 ダイバーシティ受信を行うことができる。左右に設置するアンテナ装置を異なる構成とする必要がないため、アンテナ装置を生産する金型を共通化でき、アンテナ装置の量産時におけるコストを低減できる。

[0047] さらに、4 ダイバーシティ受信を行うことができるため、フルセグメント放送を受信することも可能となり、高精細な文字や映像をディスプレイに表示できる。さらに、車外にアンテナを取り付ける必要がないため、車の外観の見栄えが悪くなることを防止することができる。

[0048] 「アンテナのゲイン特性の一例」

図 11 は、ポート 1 のアンテナゲイン特性の一例を示し、図 12 は、ポート 2 のアンテナゲイン特性の一例を示す。ポート 1 は、ワイヤーアンテナエレメント 102 により UHF 帯の放送を受信し、受信信号を LNA 125 により増幅した信号のレベルであり、ポート 2 は、ロッドアンテナエレメント 103 により UHF 帯の放送を受信し、受信信号を LNA 126 により増幅した信号のレベルである。なお、同軸ケーブル 105 および同軸ケーブル 106 は、長さが 1.5 m のものを使用した。

[0049] 図 11 A および図 12 A がグラフであり、図 11 B および図 12 B がデータを示す。図 11 A および図 12 A における横軸が周波数 (MHz) を示し、縦軸がピークゲイン (dBd) を示す。グラフ中、「H 偏波」と付された線が水平偏波受信時の周波数－ゲイン特性を示し、「V 偏波」と付された線が垂直偏波受信時の周波数－ゲイン特性を示す。

[0050] 図 11 および図 12 からわかるように、LNA を適用することにより、UHF 帯のテレビジョン放送の主偏波である水平偏波において、概ね 0 dB 以

上のゲイン特性が得られることが確認された。

[0051] 「アンテナの指向性および相関係数の一例」

図13は、ワイヤーアンテナエレメント102の指向性の測定グラフを示す。図14は、ワイヤーアンテナエレメント102の指向性の測定データを示す。図14では、水平偏波受信時の測定データと、垂直偏波受信時の測定データと、トータルの測定データとが示されている。

[0052] 図15は、ロッドアンテナエレメント103の指向性の測定グラフを示す。図16は、ロッドアンテナエレメント103の指向性の測定データを示す。図16では、水平偏波受信時の測定データと、垂直偏波受信時の測定データと、トータルの測定データとが示されている。なお、図13および図15の測定グラフにおける実線は水平偏波受信時の指向性を示し、点線は垂直偏波受信時の指向性を示す。

[0053] 指向性の測定は、470MHzから770MHzの範囲において50MHz刻みで行った。さらに、906MHzにおける指向性を測定した。指向性は、放射利得の測定時に被試験アンテナ素子（アンテナ装置10）を回転テーブル上に固定し、テーブルとアンテナ素子を水平面内での角度0度から360度まで回転させながら、受信電力を測定することにより水平面内の利得分布を測定した。図示の測定結果は、アンテナ利得を半波長ダイポールアンテナ（最大利得2.15dBi）と比較した場合の相対利得（単位：dBd）により表している。

[0054] 図17は、直交する交差2偏波（垂直偏波および水平偏波）を模式的に示したものである。

[0055] 図13および図15から、ワイヤーアンテナエレメント102およびロッドアンテナエレメント103の指向性が互いに異なり、かつ、その指向性を互いに補完しうるものであることが確認された。具体的には、ワイヤーアンテナエレメント102のヌル点をロッドアンテナエレメント103が補完し、また、ロッドアンテナエレメント103のヌル点をワイヤーアンテナエレメント102が補完していることが確認された。この結果、アンテナ装置1

0全体としてヌル点を低減できる、ダイバーシティ機能を実現することができる。

[0056] 図18は、ワイヤーアンテナエレメント102とロッドアンテナエレメント103の相関係数の一例を示す。相関係数が設定値より低い値となることが確認された。例えば、相関係数が0.3以下となることが確認された。

[0057] 以上、説明したように、本開示の一実施形態によれば、受信感度が良好でノイズに耐性のあるアンテナ装置が提供される。さらに、設置が容易なアンテナ装置が提供される。さらに、例えば、アンテナエレメントを取り外すことによりアンテナ装置の小型化が可能となるため、アンテナ装置を小型の箱等に容易に梱包できる。

[0058] <2. 変形例>

以上、本開示の一実施形態について具体的に説明したが、本開示は、上述の一実施形態に限定されるものではなく、本開示の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

[0059] 一実施形態では、同軸ケーブルの引き出し方向をフロントガラス側とした。しかしながら、図19に示すように、ケースの同一側面にロッドアンテナエレメントと同軸ケーブルを接続するようにしても良い。そして、同軸ケーブルを、例えば、運転者側に引き出すようにしても良い。このように、アンテナエレメントやグラウンドエレメント、同軸ケーブルのケースへの接続箇所は、適宜変更することができる。

[0060] 上述した一実施形態におけるグラウンドエレメントをロッドアンテナエレメントにより構成し、グラウンドアンテナエレメントをケースに対して着脱自在としても良い。ケースのジャックに形成される溝部は2個に限定されない。例えば、交差する直線上に2個ずつ、計4個の溝部が形成されても良い。図20に示すように突部を挿入する溝部の組み合わせを切り替えることにより、グラウンドエレメントの位置を調整することが可能となる。これにより、例えば、車のピラーの角度に応じてグラウンドエレメントの取付角度を切り替えることができる。複数のグラウンドエレメントがケースに接続されても良い。

[0061] 上述した一実施形態におけるアンテナエレメント 102 をロッドアンテナエレメントにより構成し、アンテナエレメント 102 をケースに対して着脱自在としても良い。すなわち、アンテナエレメント 102 およびアンテナエレメント 103 の少なくとも一方がケースに対して着脱自在とされれば良い。さらに、より多くのアンテナエレメントがケースに接続されても良い。アンテナ装置により受信された受信信号を出力するケーブルは、同軸ケーブルに限らず、差動線路を用いても良い。

[0062] なお、実施形態および変形例における構成および処理は、技術的な矛盾が生じない範囲で適宜組み合わせることができる。例示した処理の流れにおけるそれぞれの処理の順序は、技術的な矛盾が生じない範囲で適宜、変更できる。実施形態における数値、材料、測定法等は例示であり、適宜、変更することができる。

[0063] 本開示は、以下の構成をとることもできる。

(1)

放送波および前記放送波に重畳されて伝送される信号の少なくとも一方を受信する第 1 および第 2 のアンテナエレメントと、

前記第 1 および前記第 2 のアンテナエレメントの共通のグラウンドとして機能するグラウンドエレメントとを有し、

前記第 1 のアンテナエレメントおよび前記第 2 のアンテナエレメントの少なくとも一方の取付角度が調整可能とされる

アンテナ装置。

(2)

前記第 1 のアンテナエレメントが所定面に設置された状態で前記第 2 のアンテナエレメントが前記所定面に対する高さ方向に位置する

(1) に記載のアンテナ装置。

(3)

前記所定面は、車のダッシュボードである

(2) に記載のアンテナ装置。

(4)

前記グラウンドエレメントが、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容量結合するようになされた

(1) 乃至 (3) のいずれかに記載のアンテナ装置。

(5)

前記第1 および前記第2 のアンテナエレメントと、前記グラウンドエレメントとが接続され、前記第1 および前記第2 の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有する

(1) 乃至 (4) のいずれかに記載のアンテナ装置。

(6)

前記給電部が所定のケースに収納され、

前記第1 および前記第2 のアンテナエレメントの少なくとも一方が、前記ケースに対して着脱自在とされる

(5) に記載のアンテナ装置。

(7)

前記第1 および前記第2 のアンテナエレメントの少なくとも一方が、丸型のコネクタを介して前記ケースに装着される

(6) に記載のアンテナ装置。

(8)

前記ケースの主面を上下に反転させた状態で使用できるようにした

(6) または (7) に記載のアンテナ装置。

(9)

前記主面および前記主面の反対面に、当該アンテナ装置の設置方向を示すマークが付される

(8) に記載のアンテナ装置。

(10)

前記第1 および前記第2 のアンテナエレメントが所定の設置状態において、両者の相関係数が設定値に比して小となる

(1) 乃至 (9) のいずれかに記載のアンテナ装置。

(11)

前記給電部上に、前記第1のアンテナエレメントに接続される第1のアン
プと、前記第2のアンテナエレメントに接続される第2のアンプとが形成さ
れる

(5) 乃至 (10) のいずれかに記載のアンテナ装置。

(12)

前記給電部に対して前記信号を伝送するためのケーブルが接続され、
前記ケーブルにフェライト材が使用される

(5) 乃至 (11) のいずれかに記載のアンテナ装置。

(13)

前記ケーブルが同軸ケーブルとして構成され、網組線の外側に前記フェラ
イト材が被覆される

(12) に記載のアンテナ装置。

(14)

前記ケーブルに金属箔テープが使用される

(13) に記載のアンテナ装置。

(15)

前記給電部に対して前記信号を伝送するためのケーブルが接続され、
前記ケーブルが差動線路により構成される

(5) 乃至 (11) のいずれかに記載のアンテナ装置。

符号の説明

[0064] 10・・・アンテナ装置

101・・・ケース

102・・・ワイヤーアンテナエレメント

103・・・ロッドアンテナエレメント

104・・・グラウンドエレメント

105・・・同軸ケーブル

1 0 6 . . . 同軸ケーブル

1 1 2 . . . 主面

1 2 0 . . . 配線基板

1 2 5 . . . L N A

1 2 6 . . . L N A

1 3 0 . . . アンテナ部

1 3 1 . . . 支持部

1 5 3 . . . 網組線

1 5 4 . . . フェライト材

1 5 6 . . . 片面アルミ箔テープ

1 6 2 . . . ダッシュボード

請求の範囲

- [請求項1] 放送波および前記放送波に重畳されて伝送される信号の少なくとも一方を受信する第1および第2のアンテナエレメントと、
前記第1および前記第2のアンテナエレメントの共通のグラウンドとして機能するグラウンドエレメントとを有し、
前記第1のアンテナエレメントおよび前記第2のアンテナエレメントの少なくとも一方の取付角度が調整可能とされる
アンテナ装置。
- [請求項2] 前記第1のアンテナエレメントが所定面に設置された状態で前記第2のアンテナエレメントが前記所定面に対する高さ方向に位置する
請求項1に記載のアンテナ装置。
- [請求項3] 前記所定面は、車のダッシュボードである
請求項2に記載のアンテナ装置。
- [請求項4] 前記グラウンドエレメントが、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容量結合するようになされた
請求項1に記載のアンテナ装置。
- [請求項5] 前記第1および前記第2のアンテナエレメントと、前記グラウンドエレメントとが接続され、前記第1および前記第2の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有する
請求項1に記載のアンテナ装置。
- [請求項6] 前記給電部が所定のケースに収納され、
前記第1および前記第2のアンテナエレメントの少なくとも一方が、前記ケースに対して着脱自在とされる
請求項5に記載のアンテナ装置。
- [請求項7] 前記第1および前記第2のアンテナエレメントの少なくとも一方が、丸型のコネクタを介して前記ケースに装着される
請求項6に記載のアンテナ装置。
- [請求項8] 前記ケースの主面を上下に反転させた状態で使用できるようにした

請求項 6 に記載のアンテナ装置。

[請求項9] 前記主面および前記主面の反対面に、当該アンテナ装置の設置方向を示すマークが付される

請求項 8 に記載のアンテナ装置。

[請求項10] 前記第 1 および前記第 2 のアンテナエレメントが所定の設置状態において、両者の相関係数が設定値に比して小となる

請求項 1 に記載のアンテナ装置。

[請求項11] 前記給電部上に、前記第 1 のアンテナエレメントに接続される第 1 のアンプと、前記第 2 のアンテナエレメントに接続される第 2 のアンプとが形成される

請求項 5 に記載のアンテナ装置。

[請求項12] 前記給電部に対して前記信号を伝送するためのケーブルが接続され、

前記ケーブルにフェライト材が使用される

請求項 5 に記載のアンテナ装置。

[請求項13] 前記ケーブルが同軸ケーブルとして構成され、網組線の外側に前記フェライト材が被覆される

請求項 1 2 に記載のアンテナ装置。

[請求項14] 前記ケーブルに金属箔テープが使用される

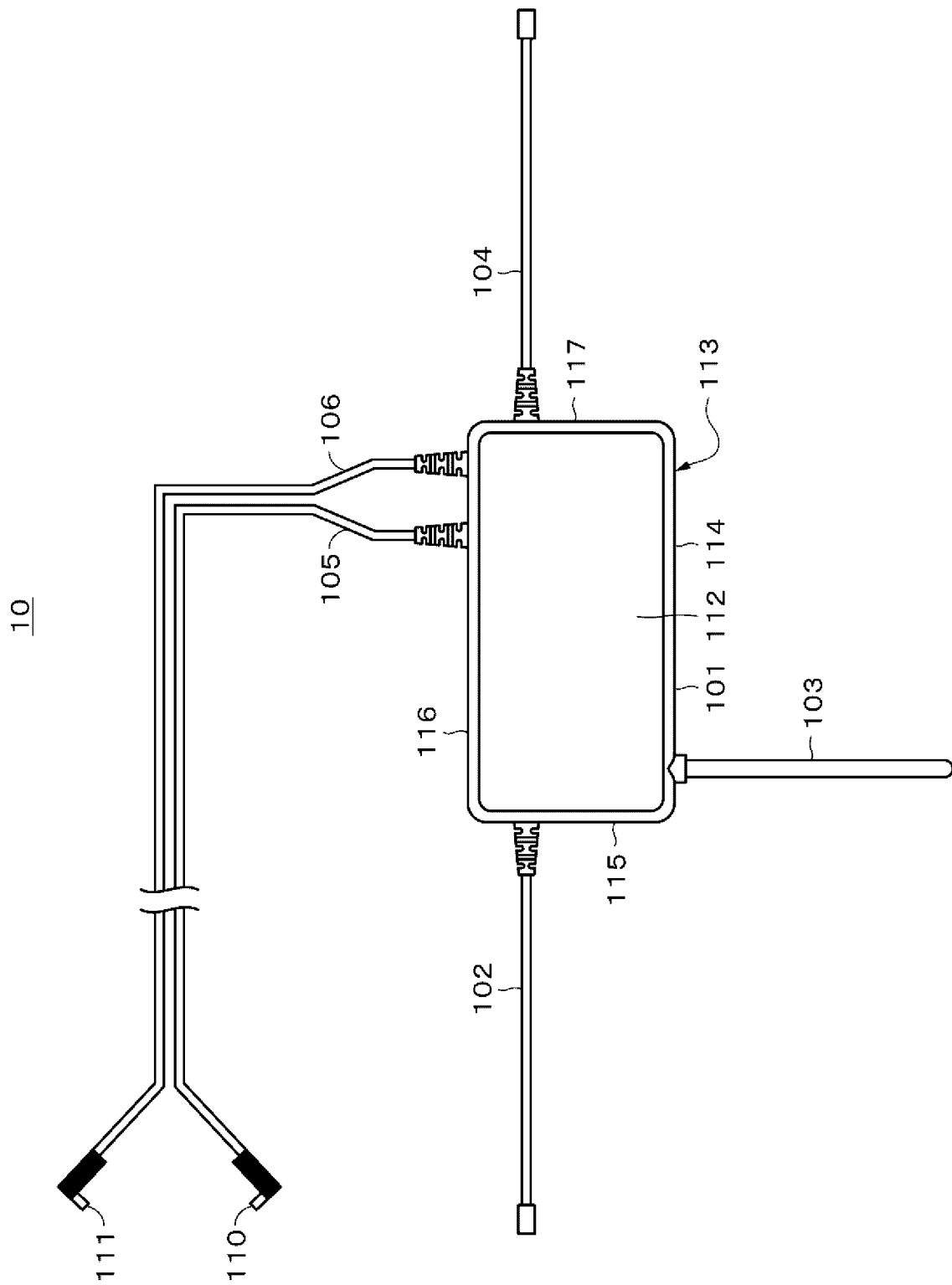
請求項 1 3 に記載のアンテナ装置。

[請求項15] 前記給電部に対して前記信号を伝送するためのケーブルが接続され、

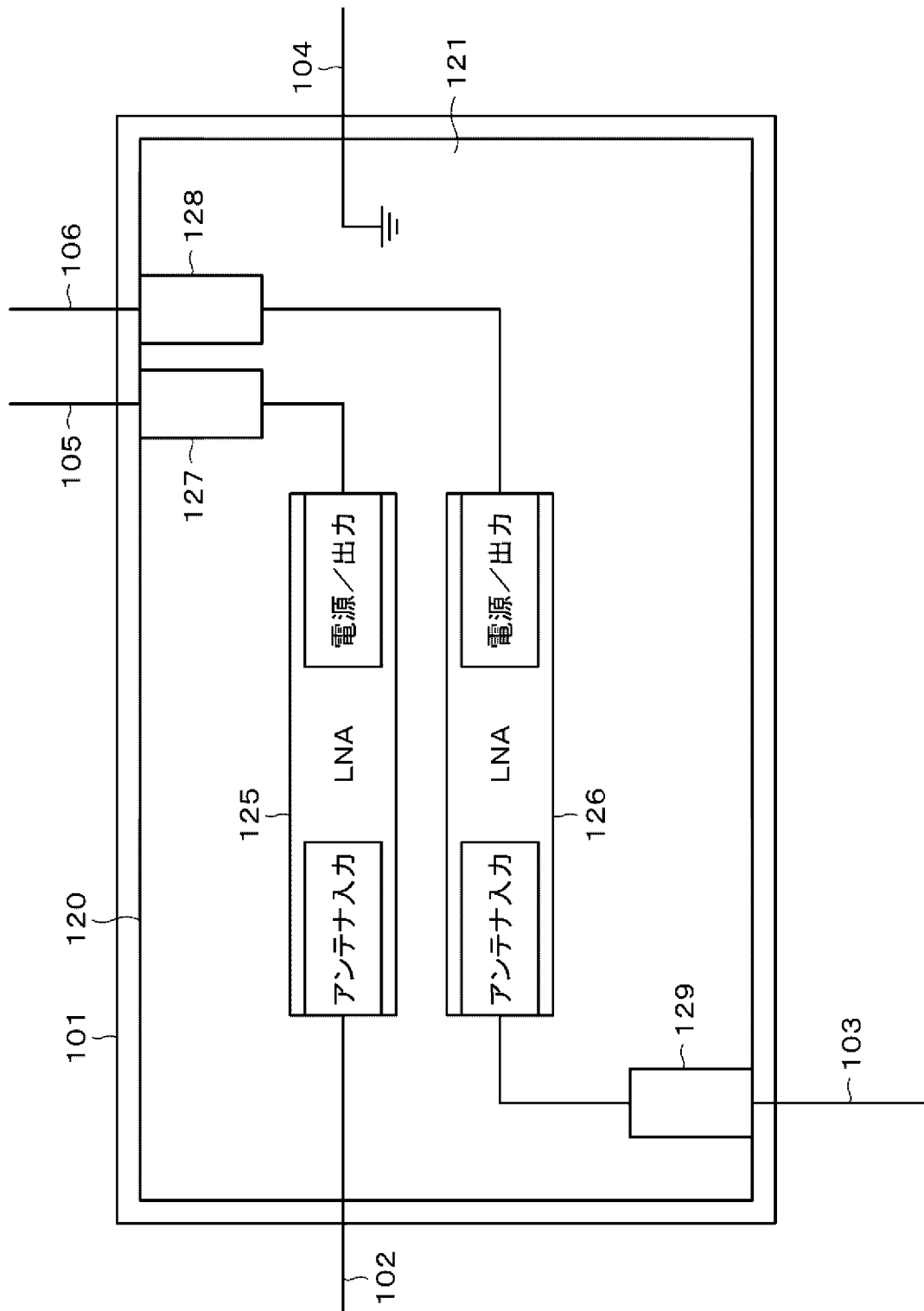
前記ケーブルが差動線路により構成される

請求項 5 に記載のアンテナ装置。

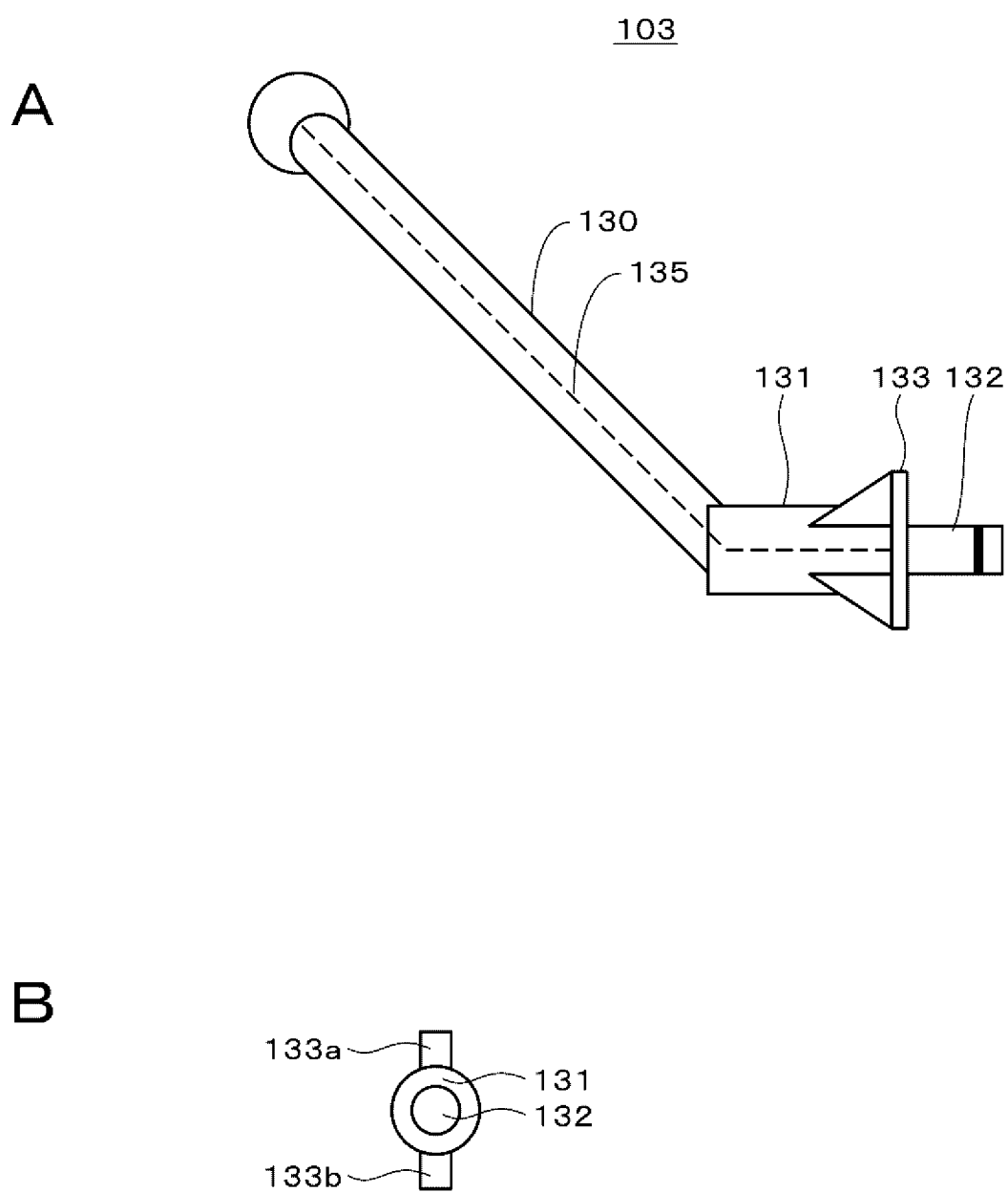
[図1]



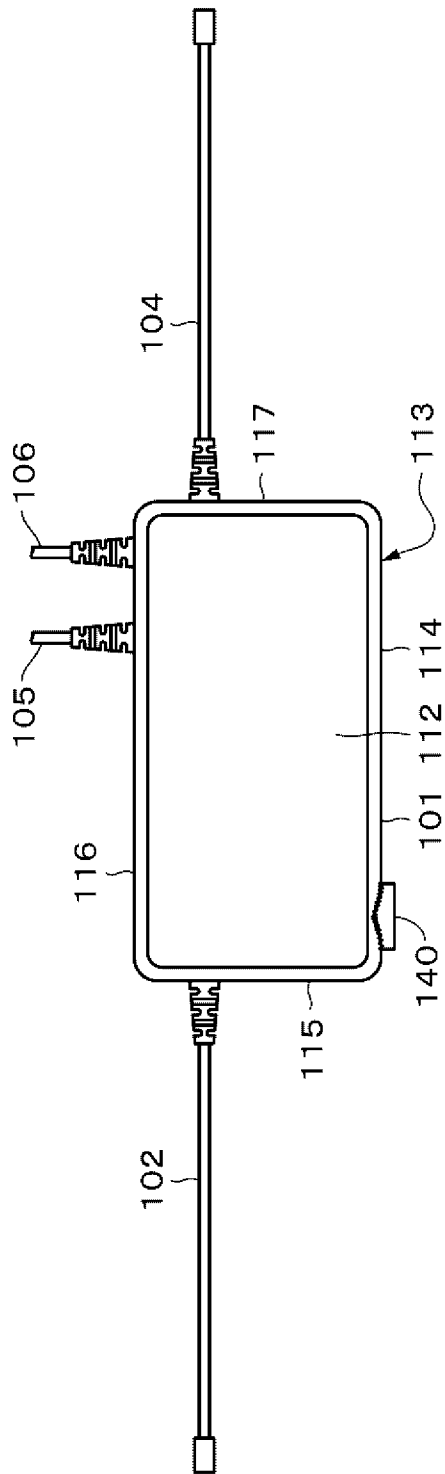
[図2]



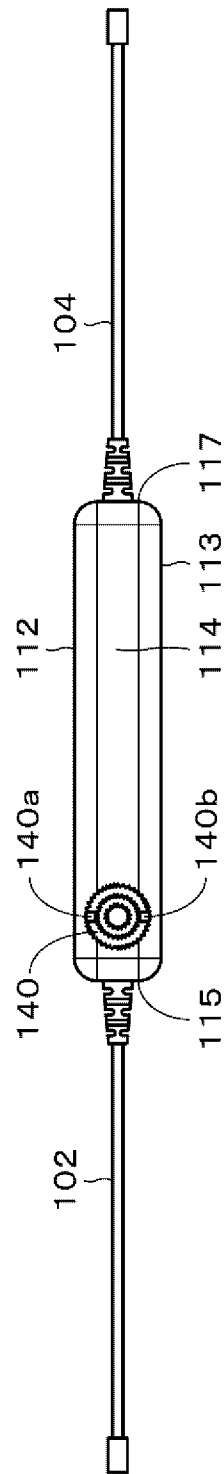
[図3]



[図4]

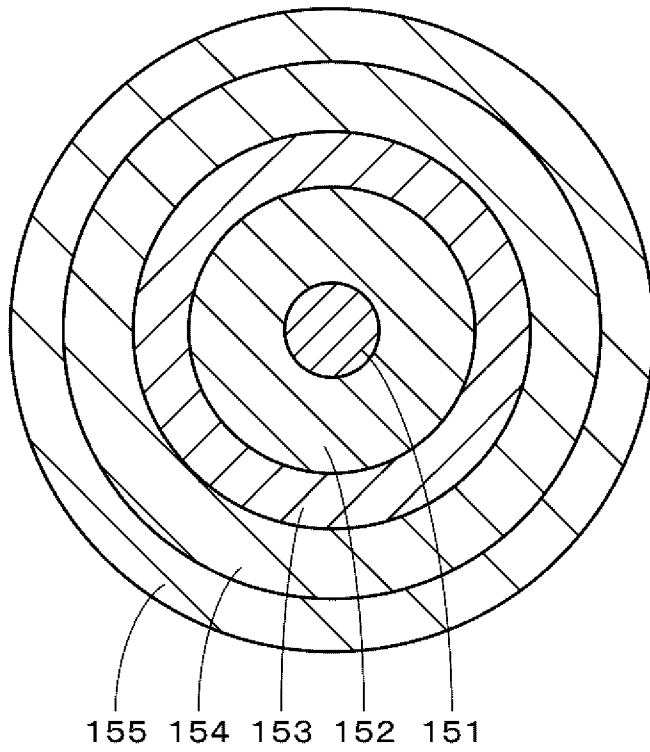


A

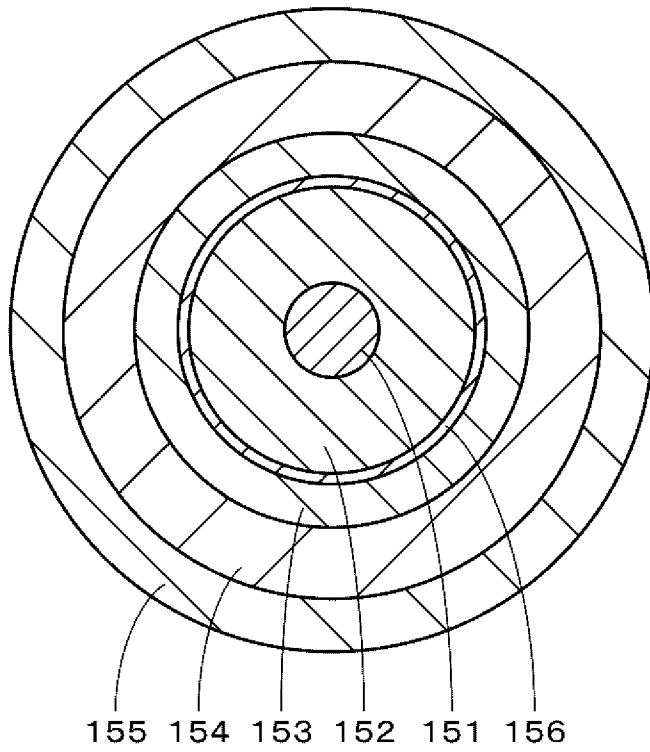


B

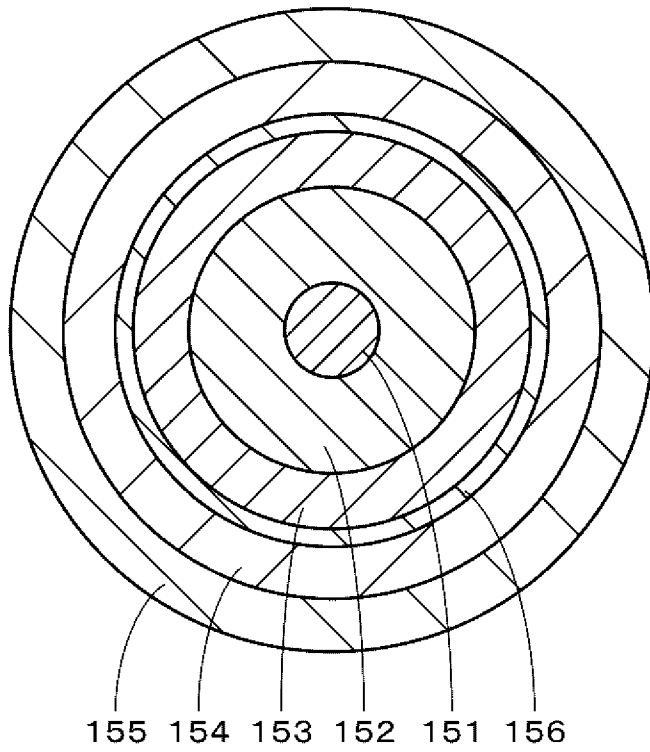
[図5]

105

[図6]

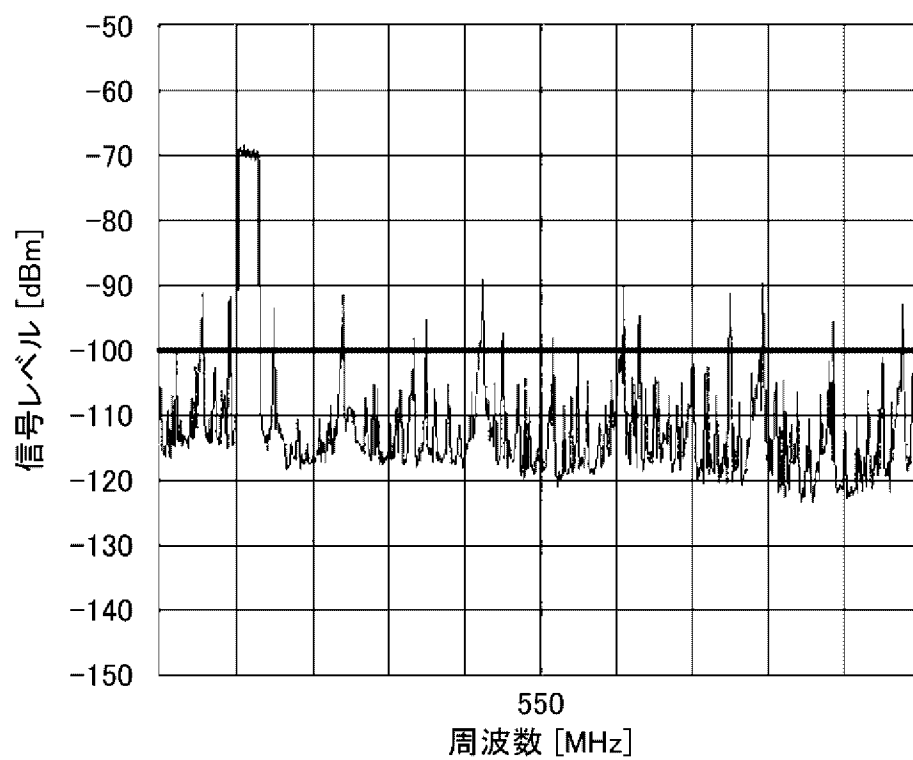
105

[図7]

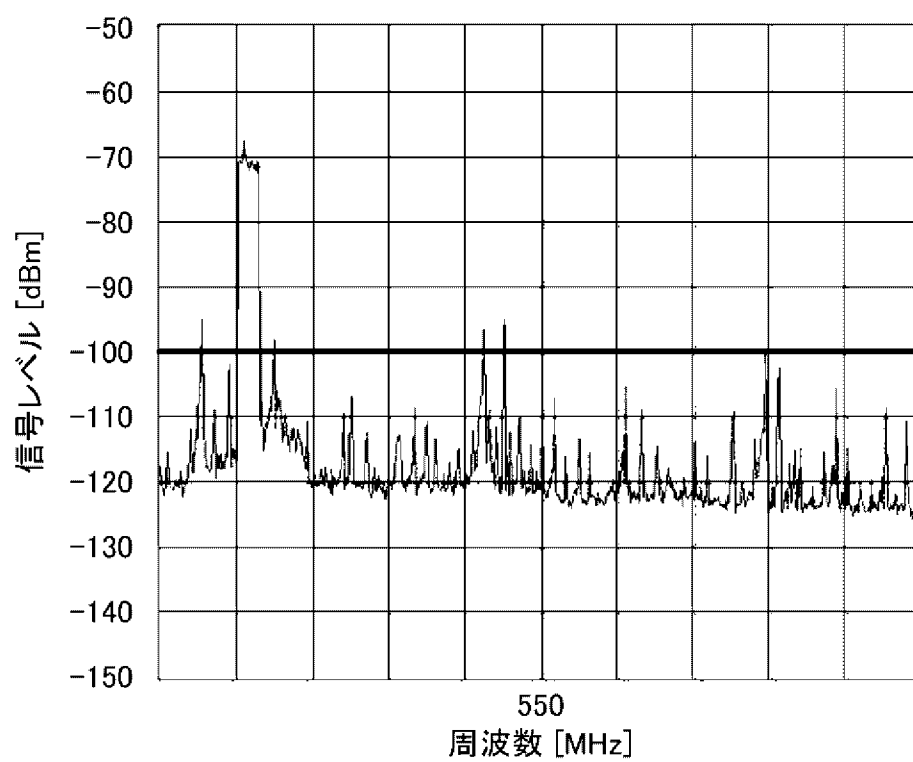
105

[図8]

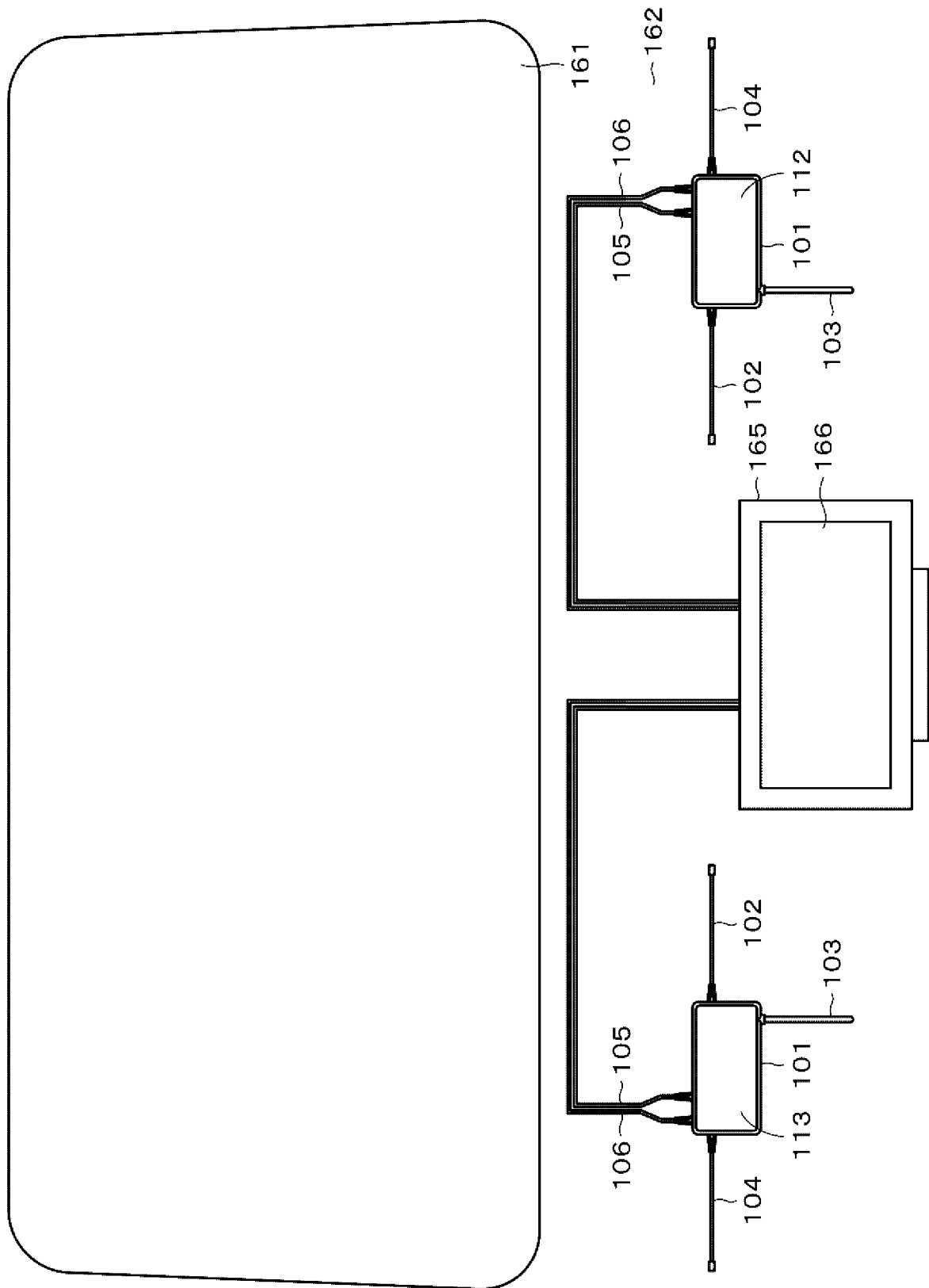
A



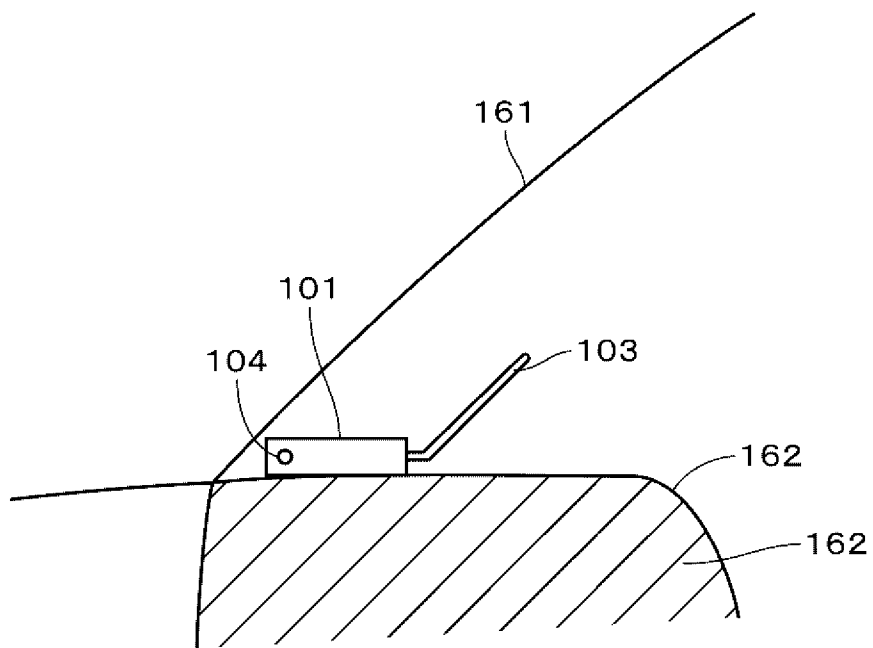
B



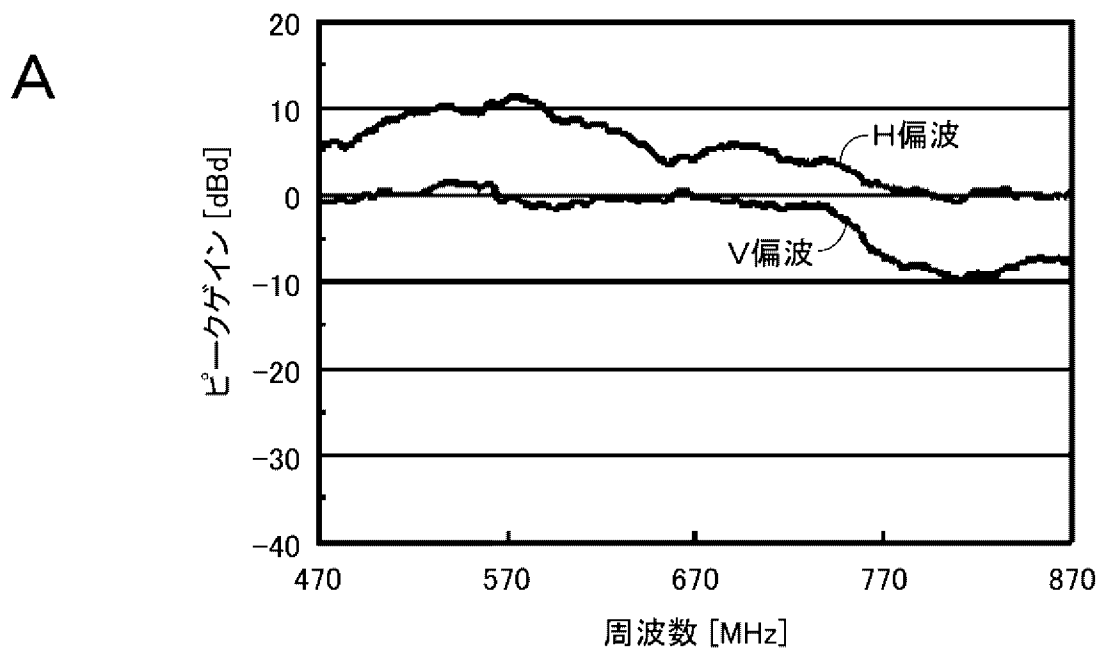
[図9]



[図10]



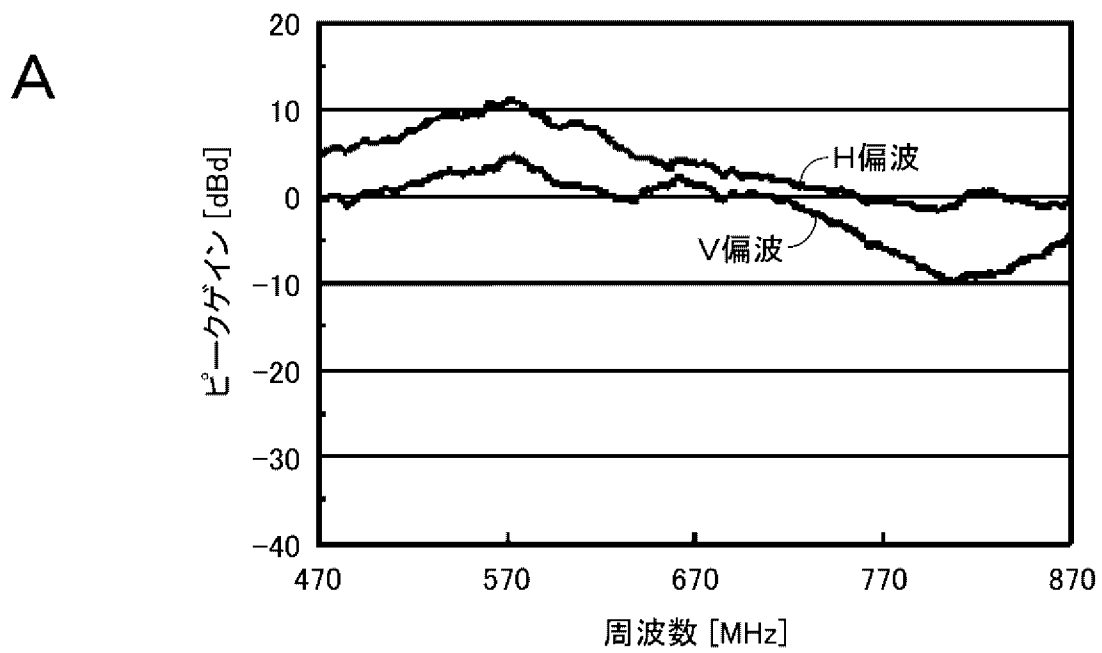
[図11]

**B**

	Vertical polarization							
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	906
ピーク [dBd]	-1.12	-0.06	-0.56	-0.52	-0.44	-1.54	-7.10	-4.32

	Horizontal polarization							
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	906
ピーク [dBd]	5.81	9.34	10.84	7.88	4.01	3.86	0.90	-0.48

[図12]

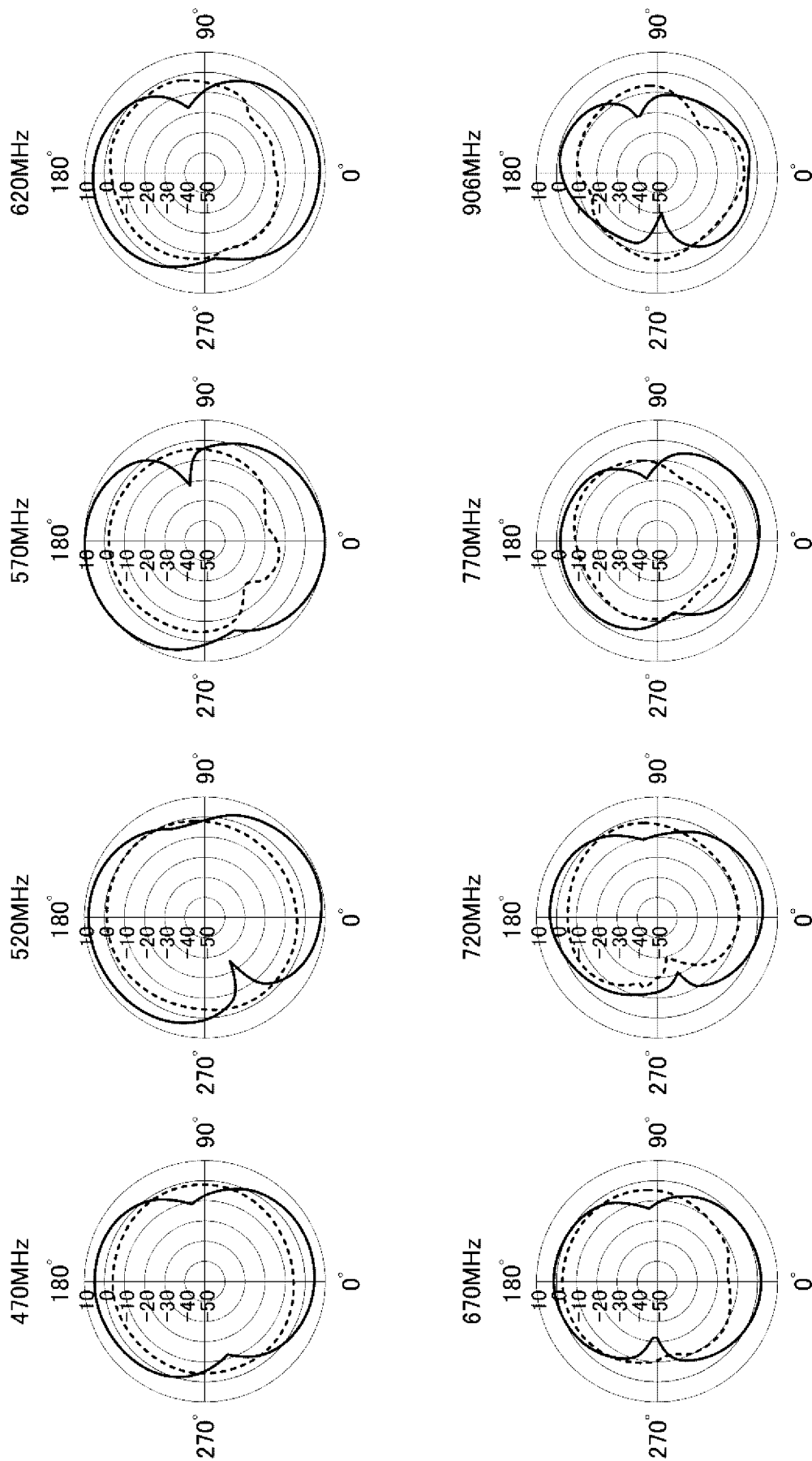


B

	Vertical polarization							
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	906
ピーク [dBd]	-0.52	1.25	4.26	0.42	1.12	-0.56	-6.10	-1.46

	Horizontal polarization							
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	906
ピーク [dBd]	4.61	7.45	10.74	7.22	3.52	1.64	-0.70	-2.81

[図13]



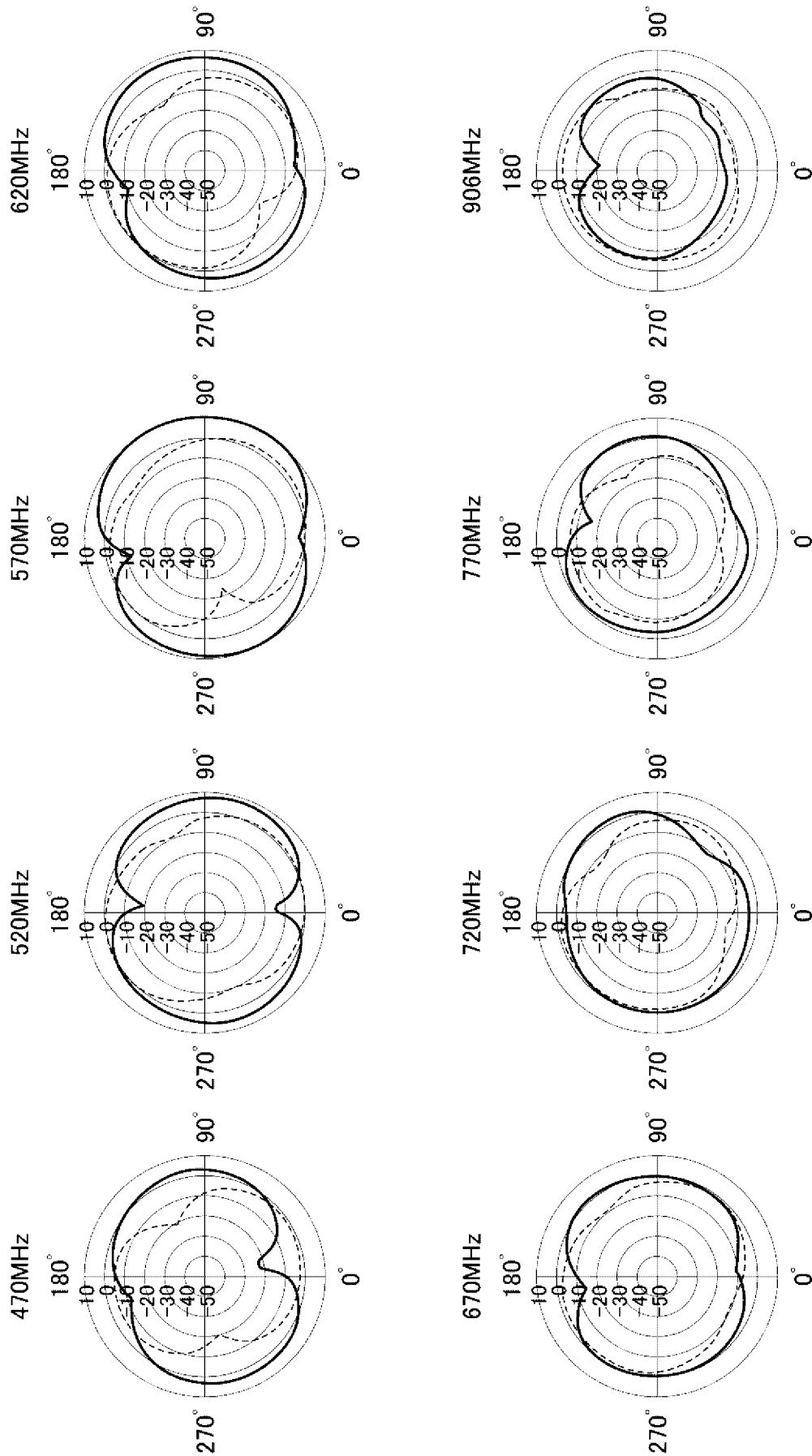
[図14]

	Total							
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	906
ピーク [dBd]	5.19	8.56	9.42	6.84	1.58	3.16	1.16	-0.83
平均 [dBd]	-1.01	1.08	1.27	-1.00	-4.49	-4.78	-6.83	-8.14

	Horizontal polarization							
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	906
ピーク [dBd]	-1.95	-0.83	-2.46	-1.64	-2.72	-2.40	-7.09	-5.51
平均 [dBd]	-3.97	-3.14	-6.69	-6.49	-6.70	-8.15	-11.65	-9.43

	Horizontal polarization							
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	906
ピーク [dBd]	5.19	8.56	9.42	6.84	1.58	3.16	1.16	-0.83
平均 [dBd]	1.19	3.90	5.35	2.33	-2.73	-2.36	-3.74	-7.03

[図15]



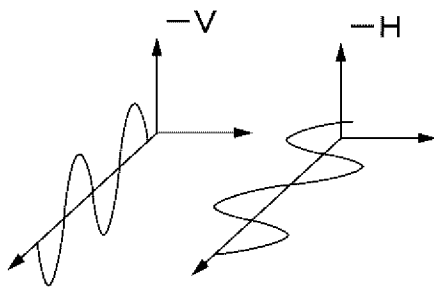
[図16]

	Total							
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	906
ピーク [dBd]	3.47	6.72	9.54	6.20	1.04	0.88	-0.49	-2.82
平均 [dBd]	-3.18	0.09	3.05	-0.06	-3.19	-3.98	-6.51	-7.42

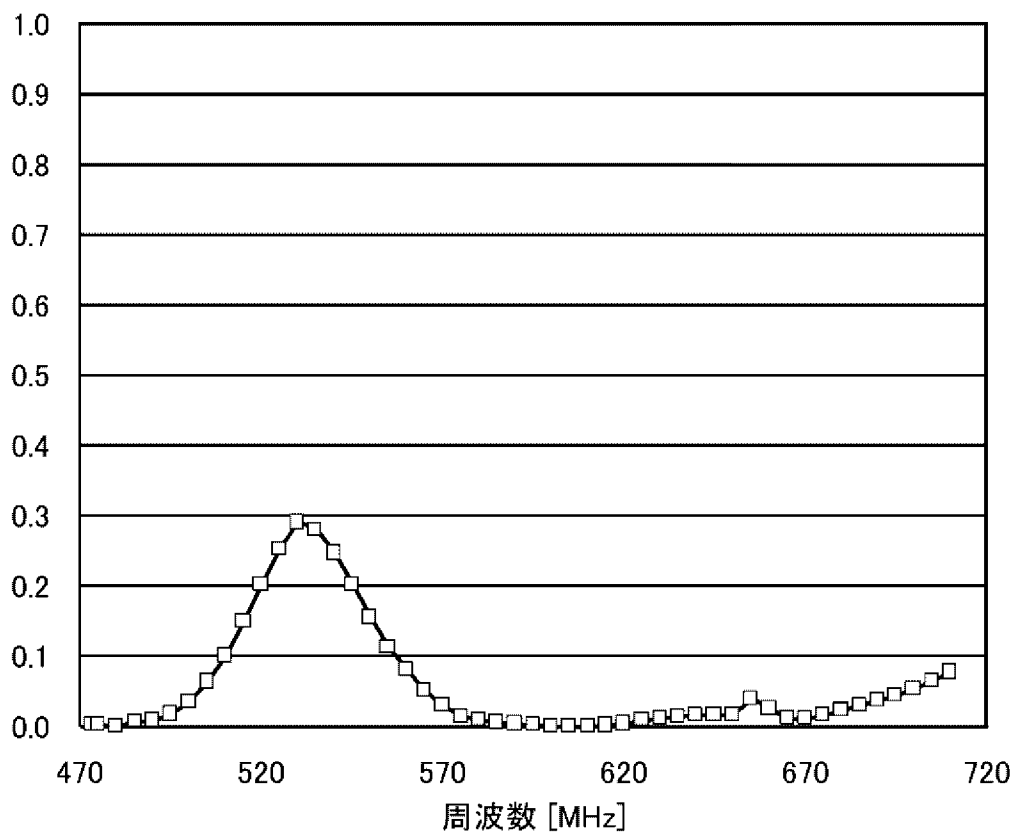
	Horizontal polarization							
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	906
ピーク [dBd]	-1.59	0.55	2.32	-0.59	-0.94	-2.01	-5.49	-2.28
平均 [dBd]	-6.61	-2.91	-2.77	-3.95	-4.18	-5.52	-10.13	-6.13

	Horizontal polarization							
周波数 [MHz]	470	520	570	620	670	720	770	906
ピーク [dBd]	3.47	6.72	9.54	6.20	1.04	0.88	-0.49	-4.30
平均 [dBd]	-0.72	2.32	6.50	2.62	-2.30	-2.68	-3.96	-8.94

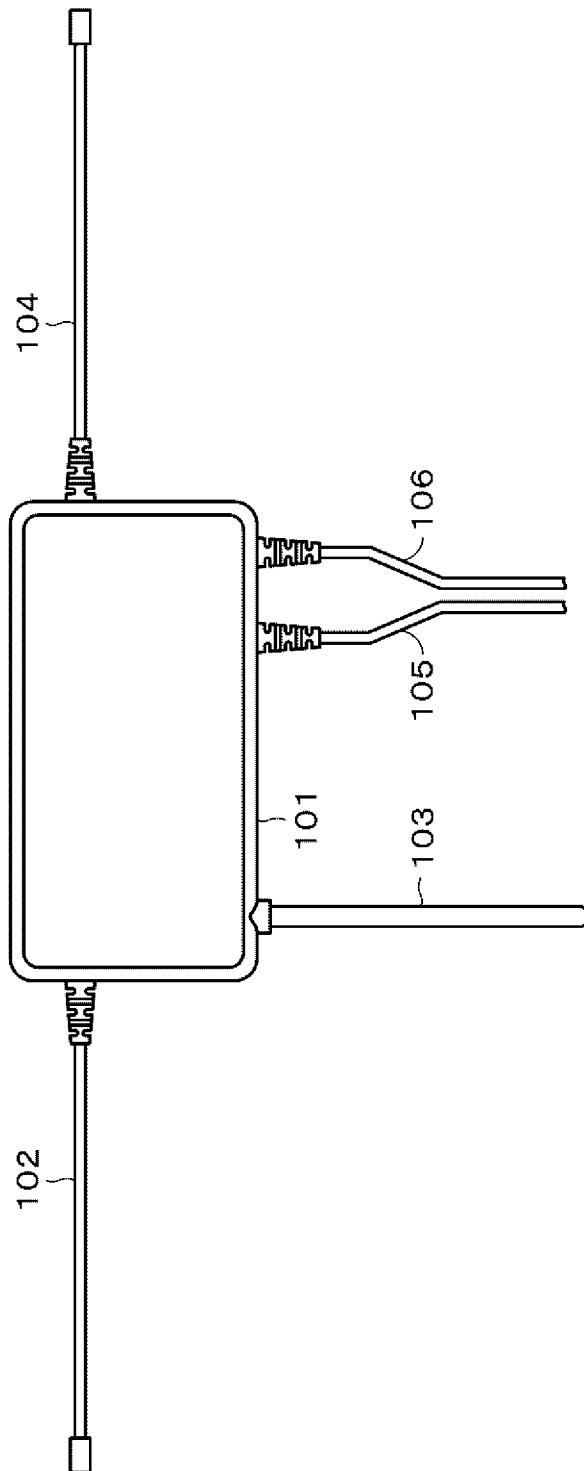
[図17]



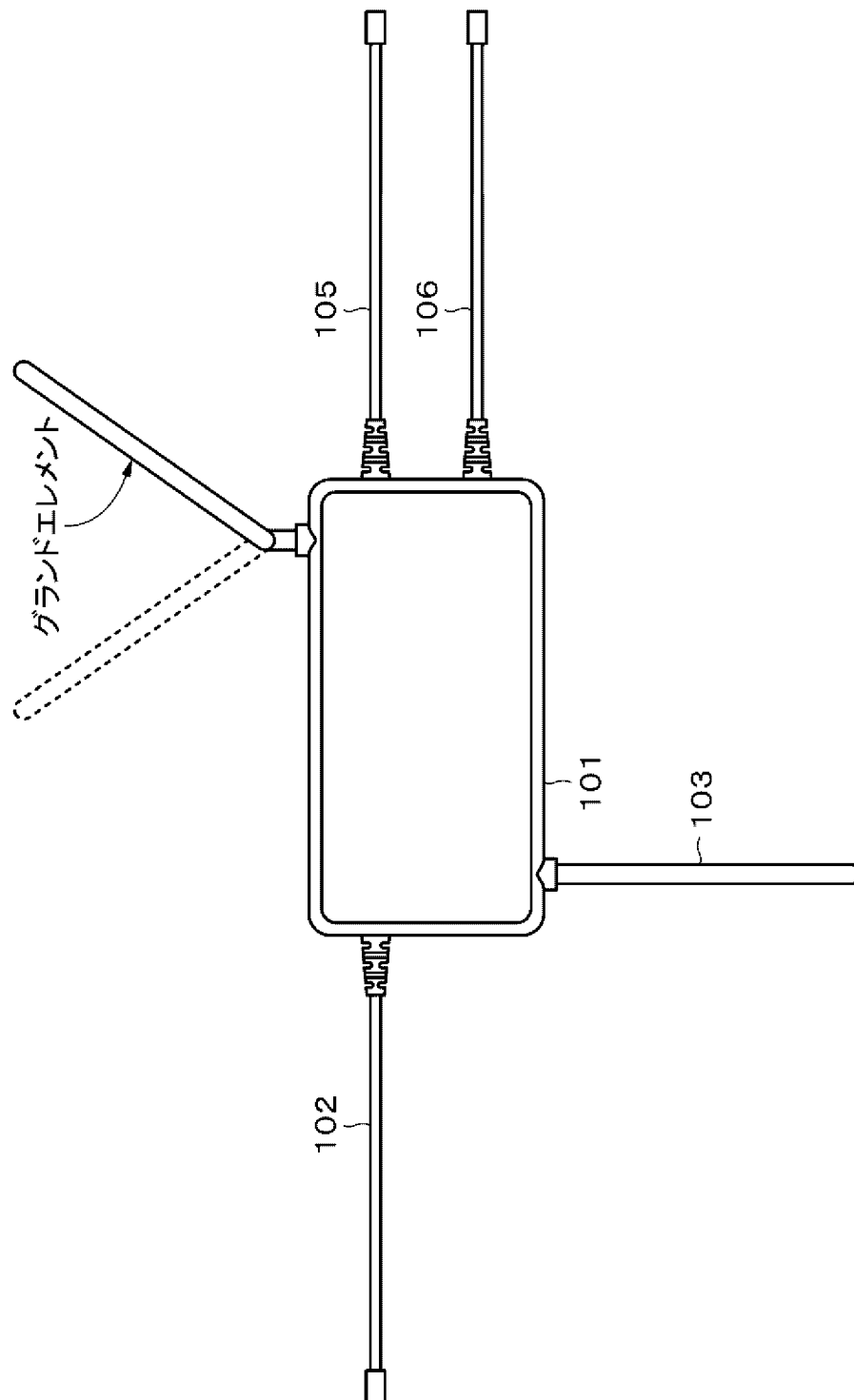
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002384

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q21/28(2006.01)i, H01Q1/22(2006.01)i, H01Q1/32(2006.01)i, H01Q9/30(2006.01)i, H04B7/08(2006.01)i, H04B7/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01Q21/28, H01Q1/22, H01Q1/32, H01Q9/30, H04B7/08, H04B7/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000-156608 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),	1-3, 5, 10, 11, 15
Y	06 June 2000 (06.06.2000), paragraphs [0001], [0024], [0114]; fig. 7, 81 & US 6362784 B1 & EP 987789 A1 & WO 1999/050932 A1	4, 6-9, 12-14
Y	JP 2000-216613 A (Asahi Glass Co., Ltd.), 04 August 2000 (04.08.2000), paragraph [0008] (Family: none)	4
Y	JP 8-8625 A (YAC Co., Ltd.), 12 January 1996 (12.01.1996), paragraphs [0016] to [0019] (Family: none)	6-9

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 June, 2014 (06.06.14)

Date of mailing of the international search report
17 June, 2014 (17.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/002384

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3580245 B2 (NEC Corp.), 20 October 2004 (20.10.2004), paragraph [0013]; fig. 1 & JP 2002-148325 A	9
Y	JP 4412137 B1 (Hitachi Cable, Ltd.), 10 February 2010 (10.02.2010), paragraphs [0021] to [0029]; fig. 1 & JP 2006-100073 A	12-14
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 91631/1990 (Laid-open No. 49423/1992) (Hoan In Rian), 27 April 1992 (27.04.1992), specification, pages 6 to 7; fig. 1, 2 (Family: none)	14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01Q21/28(2006.01)i, H01Q1/22(2006.01)i, H01Q1/32(2006.01)i, H01Q9/30(2006.01)i,
H04B7/08(2006.01)i, H04B7/10(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01Q21/28, H01Q1/22, H01Q1/32, H01Q9/30, H04B7/08, H04B7/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2000-156608 A（松下電器産業株式会社）2000.06.06, 段落[0001], [0024], [0114], 図7, 図81	1-3, 5, 10, 11, 15
Y	& US 6362784 B1 & EP 987789 A1 & WO 1999/050932 A1	4, 6-9, 12-14
Y	JP 2000-216613 A（旭硝子株式会社）2000.08.04, 段落[0008]（ファミリーなし）	4
Y	JP 8-8625 A（ヤック株式会社）1996.01.12, 段落[0016]-[0019]（ファミリーなし）	6-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 6 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

富澤 哲生

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

5 K

9 3 7 8

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 3580245 B2 (日本電気株式会社) 2004. 10. 20, 段落[0013], 図 1 & JP 2002-148325 A	9
Y	JP 4412137 B1 (日立電線株式会社) 2010. 02. 10, 段落[0021]- [0029], 図 1 & JP 2006-100073 A	12-14
Y	日本国実用新案登録出願 2-91631 号(日本国実用新案登録出願公開 4-49423 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイ クロフィルム (ホアン イン リアン) 1992. 04. 27, 明細書 6-7 頁, 第 1 図, 第 2 図 (ファミリーなし)	14