

(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
2023年6月22日(22.06.2023)



(10) 国際公開番号

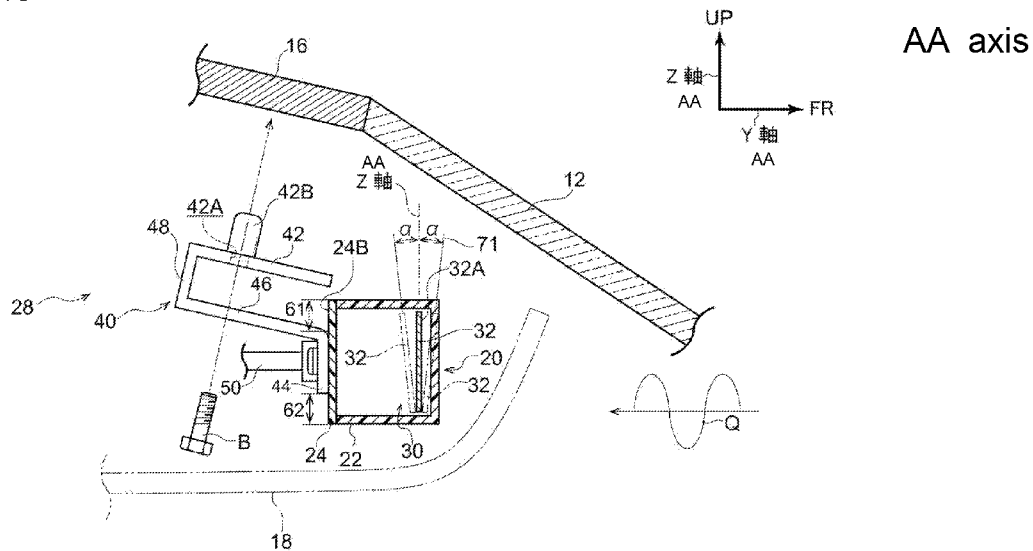
WO 2023/112866 A1

- (51) 国際特許分類:
H01Q 1/22 (2006.01) *H01Q 13/10* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/045566
- (22) 国際出願日: 2022年12月9日(09.12.2022)
- (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 2021-202862 2021年12月14日(14.12.2021) JP
- (71) 出願人: A G C 株式会社 (AGC INC.) [JP/JP];
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 佐山 稔貴 (SAYAMA, Toshiki);
〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 東海林 英明 (SHOJI, Hideaki); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP). 加藤 友祐 (KATO, Yusuke); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号 A G C 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人太陽国際特許事務所 (TAIYO, NAKAJIMA & KATO); 〒1600022 東京都新宿区新宿4丁目3番17号 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,

(54) **Title:** ANTENNA DEVICE WITH ATTACHMENT MEMBER AND ATTACHMENT STRUCTURE FOR ANTENNA DEVICE

(54) 発明の名称: 取付部材付きアンテナ装置及びアンテナ装置の取付構造

[図2]



(57) **Abstract:** According to the present invention, an antenna device with an attachment member comprises: an antenna that has a radiation plate that has a radiation surface that radiates vertically-polarized waves; a housing part that houses the antenna; an attachment member that attaches the housing part to a vehicle; and an oblong metal fixing part that is formed at one end of the attachment member and contacts a back surface of the housing part that faces away from the radiation surface so as to fix the housing part. As seen from the plate thickness direction of the radiation plate, the fixing part is

CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP,
KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, 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, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

arranged between a first region that is formed at the back surface on one side in the extension direction of a first straight line and a second region that is formed at the back surface on the other side in the extension direction of the first straight line.

(57) 要約: 取付部材付きアンテナ装置は、垂直偏波を放射する放射面を備える放射板を有するアンテナと、アンテナを収容する収容部と、収容部を車両に取り付ける取付部材と、取付部材の一端に長尺状に形成され、放射面とは反対を向く収容部の背面に当接して収容部を固定する金属製の固定部と、を備えている。放射板の板厚方向から見て、固定部は、第一直線の延伸方向の一方側の背面に形成される第一領域と、第一直線の延伸方向の他方側の背面に形成される第二領域と、の間に配置されている。

明 細 書

発明の名称：

取付部材付きアンテナ装置及びアンテナ装置の取付構造

技術分野

[0001] 本発明は、取付部材付きアンテナ装置及びアンテナ装置の取付構造に関する。

背景技術

[0002] 近年、自動運転レベルの引き上げに伴い、車両には、車車間通信及び路車間通信等のV2X（Vehicle to Everything）を実現する通信システムが搭載される傾向にあり、例え

ば、5.9GHz帯の狭帯域の電波の送受信を利用して、安全性に関わる様々な車外情報を取得できるように進化しつつある。

[0003] このような車両用の通信システムでは、特に、V2Xの通信規格を満足する周波数帯（5.8GHz帯（日本）又は5.9GHz帯（欧米））の垂直偏波を所望の利得で送受信できるV2Xアンテナが求められている。また、車両に搭載されるV2Xアンテナでは、水平面において、車両前方（車両進行方向）を中心として左右に±90°（180°）の範囲において所望のアンテナ利得を実現できる安定した指向性が求められている。

[0004] 特開2019-75644号公報には、放射素子の放射面をフロントガラス又はリアガラスと対向させるようにして、車室内に配置したV2X通信用のアンテナが開示されている。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、車室内側からV2Xアンテナの放射面をウィンドシールドやリアガラスと対向するように車両に安定して固定するために、金属製のブラケットが好ましく用いられる。しかしながら、このような金属製のブラケットを介して、V2Xアンテナのような直線偏波用のアンテナを固定すると、金

属による電波の送受信特性（利得）が変化して、アンテナ利得が低減し、所望の指向性が得られなくなるおそれがある。

[0006] 本発明は、上記事実を考慮し、車両にアンテナを安定して取り付けると共に、アンテナ利得の低下を抑制でき、所望の指向性を実現できる取付部材付きアンテナ装置及びアンテナ装置の取付構造を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る取付部材付きアンテナ装置は、所定の周波数帯の直線偏波を放射する放射面を備える放射板を有するアンテナと、前記アンテナの少なくとも一部を收容する收容部と、前記收容部を車両に取り付ける取付部材と、前記取付部材の一端に長尺状に形成され、前記放射板の前記放射面側とは反対側にある前記收容部の背面に当接して前記收容部を固定する金属製の固定部と、を備え、前記放射板の板厚方向から見て、前記放射板の重心を通り、前記直線偏波の振動方向となる第一直線と、前記第一直線と直交し、前記重心を通る第二直線と、を定義したときに、前記固定部は、長手方向が前記第二直線の延伸方向に沿って配置され、前記放射板の板厚方向から見て、前記固定部は、前記第一直線の延伸方向の一方側の前記背面に形成される第一領域と、前記第一直線の延伸方向の他方側の前記背面に形成される第二領域と、の間に配置されている。

発明の効果

[0008] 本発明に係る取付部材付きアンテナ装置によれば、車両にアンテナを安定して取り付けると共に、アンテナ利得の低下を抑制でき、所望の指向性を実現できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]第1実施形態に係る取付部材付きアンテナ装置が取り付けられた車両を鉛直方向から見た平面図である。

[図2]第1実施形態に係る取付部材付きアンテナ装置がウィンドシールドに取り付けられた状態を示す分解断面図であり、図1のA-A断面を示す。

[図3]第1実施形態に係る取付部材付きアンテナ装置を斜め後方から見て示す

分解斜視図である。

[図4]第1実施形態に係る取付部材付きアンテナ装置の斜視図である。

[図5]第1実施形態に係るアンテナを放射板の板厚方向から見て示す平面図である。

[図6]第1実施形態に係る取付部材付きアンテナ装置を放射板の板厚方向から見て示す平面図である。

[図7A]比較例／参考例のアンテナ装置を側方から見て示す断面図であり、比較例となる取付部材付きアンテナ装置を示す。

[図7B]比較例／参考例のアンテナ装置を側方から見て示す断面図であり、参考例となる取付部材無しアンテナ装置を示す。

[図8]指向性特性の解析結果を示す解析図である。

[図9]第2実施形態に係る取付部材付きアンテナ装置がウィンドシールドに取り付けられた状態を示す分解断面図であり、図1のA-A断面を示す。

[図10]第3実施形態に係る取付部材付きアンテナ装置がウィンドシールドに取り付けられた状態を示す分解断面図であり、図1のA-A断面を示す。

[図11]第4実施形態に係るアンテナを斜め前方から見て示す斜視図である。

[図12]第4実施形態に係る取付部材付きアンテナ装置を放射板の板厚方向から見て示す平面図である。

[図13]別の実施形態に係る取付部材付きアンテナ装置がリアガラスに取り付けられた状態を示す分解断面図であり、図1のB-B断面を示す。

発明を実施するための形態

[0010] 〔第1実施形態〕

以下、第1実施形態に係る取付部材付きアンテナ装置及びアンテナ装置の取付構造について、図面を参照して説明する。なお、各図中に適宜示されるX軸は車幅方向と平行であり、Y軸は車両前後方向と平行であり、Z軸は車両上下方向と平行とする。また、矢印FRは車両前後方向の前方を示し、矢印UPは車両上下方向の上方を示し、矢印RHは車幅方向の右方を示す。また、XY平面とはX軸及びY軸を通る平面であり、XZ平面とはX軸及びZ

軸を通る平面であり、 YZ 平面とは Y 軸及び Z 軸を通る平面である。以下の説明では、車両10が水平面上に位置しており、車両上下方向と鉛直方向とが一致し、且つ、 XY 平面と水平面とが一致し、鉛直方向は水平面に対する法線方向に相当する。また、垂直偏波 Q の振動する方向を振動方向 D とする。また、各図において、アンテナ30は、便宜上放射板32のみを示し、その他の構成を適宜省略して示している。

[0011] 第1実施形態の取付部材付きアンテナ装置28は、車両10のウィンドシールド12の上部（正の Z 軸方向）付近に取り付けられる例を説明する。

[0012] 図1は、取付部材付きアンテナ装置28が取付られた車両を鉛直方向から見た平面図である。図1に示されるように、車両10は、ガラス板としてのウィンドシールド12と、リアガラス14と、を備えている。図2に示されるように、ウィンドシールド12は、車体の金属フレーム（例えば、金属フランジ）16に、例えば、ウレタン樹脂等の接着剤によって取り付けられている。なお、図1の車両10において、取付部材付きアンテナ装置28（128, 228）は、車幅方向の中心に備えられているが、該中心から車幅方向（ X 軸方向）にずれた、ウィンドシールド12の上部付近に取り付けられてもよい。同様に、図1の車両10において、後述する取付部材付きアンテナ装置328についても、車幅方向の中心から車幅方向（ X 軸方向）にずれた、リアガラス14の上部付近に取り付けられてもよい。なお、取付部材付きアンテナ装置328としては、本実施形態の取付部材付きアンテナ装置28（後述する取付部材付きアンテナ装置128, 228）が取り付けられてもよい。すなわち、取付部材付きアンテナ装置28は、ウィンドシールド12の上部付近およびリアガラス14の上部付近、の少なくとも一方に取り付けられるとよい。以降、とくにことわりがない限り、取付部材付きアンテナ装置28は、ウィンドシールド12の上部付近に取付けられるものとして説明する。

[0013] [取付部材付きアンテナ装置の構成]

図2は、図1のA-Aにおける、取付部材付きアンテナ装置28を含む分

解断面図であり、図3は、取付部材付きアンテナ装置28を斜め後方から見て示す分解斜視図である。図2及び図3に示されるように、取付部材付きアンテナ装置28は、アンテナ30と、アンテナ30を収容する収容部20と、収容部20を車両10の金属フレーム16に取り付ける取付部材40と、を備え、締結部材としてのボルトBによって、金属フレーム16などの車両ボディに取り付けられる。なお、金属フレーム16に溶接されたウェルドボルトとナットによって、取付部材40を金属フレーム16に取り付けてもよい。

[0014] (アンテナ30)

図4は、取付部材付きアンテナ装置28を示す斜視図であり、図5は、アンテナ30を放射板32の板厚方向から見た平面図である。図4及び図5に示されるように、アンテナ30は、例えば、車車間通信及び路車間通信等で使用される5.8GHz帯域又は5.9GHz帯域の垂直偏波（直線偏波の一例）Qを送受信するV2Xアンテナとして適用できる。なお、図4の取付部材付きアンテナ装置28は、簡略化のため同軸ケーブル50を省略して図示しているが、例えば、図3に示されるように、同軸ケーブル50は、正のY軸方向に延伸して、その端部が収容部20内に配置される。そして、図4及び図5に例示するアンテナ30は、V2Xアンテナに適用可能なスロットアンテナである。

[0015] 図4及び図5に示されるように、アンテナ30は、放射板（放射導体）32を備えている。放射板32の車両前後方向の前側の表面は、放射面32Aを構成する。放射面32Aは、例えば、V2Xで使用される5.8GHz帯域又は5.9GHz帯域の垂直偏波Qを放射する。

[0016] 放射板32は、放射面32Aの少なくとも一部を、表面部35と表面部36とに分割する開口として形成されるスロット32Bを有する。スロット32Bは、第二直線72の延伸方向に延在する。表面部35は、スロット32BのZ軸方向の正側に位置する導電性の部位である。表面部36は、スロット32BのZ軸方向の負側に位置する導電性の部位である。表面部35は、

給電点 P 2 を有し、表面部 3 6 は、給電点 P 3 を有する。なお、図 5 に示すアンテナ 3 0 のスロット 3 2 B は、第二直線 7 2 に平行して延伸するが、第二直線 7 2 に平行で、第二直線 7 2 と重ならない開口でもよく、第二直線 7 2 に対して斜め方向に 0° 超の鋭角となる角度をなして延伸するような開口でもよい。

[0017] 一对の給電点 P 2, P 3 は、同軸ケーブル 5 0 が電氣的に接続される箇所である。給電点 P 2 は、同軸ケーブル 5 0 の接地部に電氣的に接続される。給電点 P 3 は、同軸ケーブル 5 0 の信号線に電氣的に接続される。なお、給電点 P 2 は、同軸ケーブル 5 0 の信号線に電氣的に接続されてもよく、この場合、給電点 P 3 は、同軸ケーブル 5 0 の接地部に電氣的に接続される。

[0018] 図 6 は、取付部材付きアンテナ装置 2 8 を、放射板 3 2 の放射面 3 2 A 側とは反対側の板厚方向から見て示す平面図である。ここで、図 5 及び図 6 に示されるように、放射板 3 2 の板厚方向から見て、放射板 3 2 の重心 P 1 を通り、垂直偏波 Q の振動方向 D となる直線を第一直線 7 1 と定義する。また、第一直線 7 1 と直交し、放射板 3 2 の重心 P 1 を通る直線を第二直線 7 2 と定義する。

[0019] 放射板 3 2 の板厚方向から見て、アンテナ 3 0 の給電点 P 2 及び給電点 P 3 は、放射板 3 2 の重心 P 1 と異なる位置であって、第一直線 7 1 上に配置されている。すなわち、第一直線 7 1 は、放射板 3 2 の板厚方向から見て、放射板 3 2 の重心 P 1 と給電点 P 2 又は給電点 P 3 を通る直線とすることができる。また、図 5 に示されるように、第一直線 7 1 は、スロット 3 2 B の長手方向と直交する方向に延伸した直線とすることができる。なお、スロット 3 2 B は、第二直線から Z 軸方向にずれて車幅方向（X 軸方向）に延伸する配置でもよく、その場合、給電点 P 2 又は給電点 P 3 のいずれか一方は、重心 P 1 と一致させてもよい。なお、その場合でも、重心 P 1 と給電点 P 2 及び給電点 P 3 は、第一直線 7 1 上に配置される。

[0020] （収容部 2 0）

図 2 及び図 4 に示されるように、収容部 2 0 は、例えば、樹脂製であり、

ケース部２２とカバー部２４と、で箱状に形成されている。

[0021] <ケース部２２>

図３及び図４に示されるように、ケース部２２は、例えば、車両前後方向の後側の面が開口した箱状に形成され、ケース部２２の内側にアンテナ３０が收容される。ケース部２２の車幅方向の両側の側面には、車幅方向の外側に突出した凸部２２Ａが形成されてもよい。図６に示されるように、凸部２２Ａは、放射板３２の板厚方向から見て、第二直線７２に沿って突出している。なお、ケース部２２は、車両前側の面が開口した箱状に形成されてもよく、また、アンテナ３０を完全に覆う構成に限らず、一部が覆われない部分を有してもよい。

[0022] <カバー部２４>

図３及び図４に示されるように、カバー部２４は、板状に形成され、ケース部２２の開口を覆うように、アンテナ３０の放射板３２の放射面３２Ａ側とは反対側に位置するケース部２２に取り付けられる。カバー部２４の車幅方向の両側の側面には、車幅方向の外側に突出した凸部２４Ａが形成されている。図６に示されるように、凸部２４Ａは、放射板３２の板厚方向から見て、第二直線７２に沿って突出している。凸部２２Ａと凸部２４Ａとは、收容部２０の突出部２５Ａを構成する。

[0023] 図３に示されるように、突出部２５Ａには、固定部４４を收容部２０に取り付けるための取付部としての取付穴２５Ｂが形成されている。取付穴２５Ｂに、金属製の締結部材としてのビスＳによって、カバー部２４と、固定部４４とが共締めされることで、固定部４４が收容部２０に取り付けられる。なお、固定部４４と收容部２０との取り付けは、ビスＳによる固定に限らず、機械的に固定できれば、種々の固定構造を採用できる。

[0024] カバー部２４には、車両前後方向の後ろ側の背面２４Ｂに、車両後方に延在する円筒状のボス２４Ｃが形成されてもよい。ボス２４Ｃの内側の開口孔２４Ｄは、カバー部２４を貫通するように形成されている。開口孔２４Ｄには、給電線路としての同軸ケーブル５０の一端が挿入されて、給電点Ｐ２及

び給電点 P 3 に電氣的に接続されている。同軸ケーブル 5 0 の他端は、アンテナ 3 0 で送受信される信号を制御する制御装置に接続されている。なお、カバー部 2 4 の背面 2 4 B に設けられる開口孔は、任意の形状でよく、ボス 2 4 C の有無も不問である。また、給電線路は、同軸ケーブルに限らず、ストリップライン、マイクロストリップライン、コプレーナウェーブガイド、GCPW（グラウンドプレーン付きコプレーナウェーブガイド）、コプレーナストリップ、スロットライン、導波管などの高周波信号通信用の種々の伝送線路を使用できる。

[0025] （取付部材 4 0）

図 2 に示されるように、取付部材 4 0 は、収容部 2 0 と車両 1 0 の金属フレーム 1 6 とを連結する。取付部材 4 0 は、金属で形成され、取付部 4 2 と、固定部 4 4 と、延伸部 4 6 と、接続部 4 8 と、で構成されている。取付部材 4 0 は、複数種の金属が機械的に繋ぎ合わされたり、溶接処理をとまって形成されたりしてもよい。さらに、取付部材 4 0 は、金属を含む複数の材料が繋ぎ合わされる場合、一部、樹脂が含まれてもよい。但し、取付部材 4 0 は、高い剛性が得られる観点から、金属製で一体形成されると好ましい。以降、とくにことわりが無い場合、取付部材 4 0 は、金属製で一体形成されているとする。

[0026] ＜取付部 4 2＞

図 2 に示されるように、取付部 4 2 は、取付部材 4 0 の一端に形成されている。図 3 及び図 4 に示されるように、取付部 4 2 は、車幅方向に延在した長尺矩形の板状に形成されている。取付部 4 2 は、板厚方向に貫通した貫通孔 4 2 A と、取付部 4 2 の側面近傍から略車両上方に向けて延在した延在部 4 2 B と、を備えてもよい。

[0027] 貫通孔 4 2 A は、延伸部 4 6 より、車幅方向右側に形成されている。図 2 に示されるように、貫通孔 4 2 A に挿入された締結部材としてのボルト B によって、取付部材 4 0 が車両 1 0 の金属フレーム 1 6 に取り付けられる。な

お、貫通孔 4 2 A は、延伸部 4 6 より、車幅方向左側に形成してもよいし、車幅方向両側に形成してもよい。

[0028] 延在部 4 2 B は、金属フレーム 1 6 の不図示の凸部に当接することで、取付部材 4 0 が車体に対して位置決めしやすくなる。

[0029] <固定部 4 4 >

図 2 に示されるように、固定部 4 4 は、取付部材 4 0 の他端に形成されている。図 2 に示す断面図において、固定部 4 4 は、鉛直方向（Z 軸方向）に伸びるように形成されている。図 2 は、ケース部 2 2 の断面が矩形状であり、ケース部 2 2 の断面において、固定部 4 4 が、放射板 3 2 の放射面 3 2 A と略平行である例である。なお、ケース部 2 2 は、直方体ではなく、断面において固定部 4 4 と放射面 3 2 A とは非平行となる形状でもよいが、その場合でも、後述するように放射面 3 2 A は、鉛直方向に対して $\pm 15^\circ$ の範囲であればよい。また、図 3 及び図 4 に示されるように、固定部 4 4 は、車幅方向に延在した長尺状、とくに長尺矩形の板状に形成されているが、この形状は任意に設計できる。なお、固定部 4 4 の長手方向は、第二直線 7 2 の延伸方向に沿って配置するとよい。

[0030] また、固定部 4 4 の長手方向の両端部付近には、板厚方向に貫通した貫通孔 4 4 A が形成されている。一方の貫通孔 4 4 A は、一方の取付穴 2 5 B に対応する位置に形成され、他方の貫通孔 4 4 A は、他方の取付穴 2 5 B に対応する位置に形成されている。

[0031] 固定部 4 4 は、放射板 3 2 に対して放射面 3 2 A とは反対側にある、収容部 2 0 の背面 2 4 B に当接した状態で、ビス S を取付穴 2 5 B に取り付けられる。これによって、カバー部 2 4 と固定部 4 4 とが共締めされて、固定部 4 4 が収容部 2 0 に取り付けられる。

[0032] 図 6 に示されるように、放射板 3 2 の板厚方向から見て、固定部 4 4 は、固定部 4 4 の長手方向の軸線 4 4 C が、第二直線 7 2 に沿って重なるように配置されている。言い換えると、放射板 3 2 の板厚方向から見て、固定部 4 4 は、固定部 4 4 の長手方向の軸線 4 4 C が、第二直線 7 2 と一致するよう

に配置されていると好ましい。

[0033] なお、放射板 3 2 の板厚方向から見て、固定部 4 4 は、固定部 4 4 の長手方向の軸線 4 4 C が、第二直線 7 2 に沿っていれば、若干のずれは許容できる。すなわち、放射板 3 2 の板厚方向から見て、固定部 4 4 は、固定部 4 4 の長手方向の軸線 4 4 C が、第二直線 7 2 と重ならないように配置されもよい。但し、固定部 4 4 は、少なくとも第二直線 7 2 と重なるように配置されていればよく、第二直線 7 2 と軸線 4 4 C とが完全に一致しない場合でも、放射板 3 2 の板厚方向から見て、これらが平行な位置関係であれば好ましい。

[0034] また、放射板 3 2 の板厚方向から見て、固定部 4 4 は、第二直線 7 2 に対して線対称に形成されていれば、後述するようにアンテナ 3 0 が、所望のアンテナ利得が確保できるとともに、所望の指向性を確保しやすくなる。さらに、放射板 3 2 の板厚方向から見て、固定部 4 4 は、第一直線 7 1 に対して線対称に形成されていると、より好ましい。

[0035] 固定部 4 4 は、放射板 3 2 の重心 P 1 の近傍に、板厚方向に開口した開口部 4 4 B を備えてもよい。開口部 4 4 B は、同軸ケーブル 5 0 の外径より大きな貫通孔や切欠きが好ましい。この場合、同軸ケーブル 5 0 が、開口部 4 4 B 及び背面 2 4 B を貫通してアンテナ 3 0 に接続されやすい構造となる。なお、固定部 4 4 は、開口部 4 4 B を備えていなくてもよく、その場合、同軸ケーブル 5 0 は、例えば、收容部 2 0 の上方（負の Z 軸方向に沿う方向）から不図示の貫通孔を経由してアンテナ 3 0 に接続してもよい。

[0036] 図 3、図 4 及び図 6 に示されるように、放射板 3 2 の板厚方向から見て、固定部 4 4 は、第一直線 7 1 の延伸方向の一方側の背面 2 4 B に形成される第一領域 6 1 と、第一直線 7 1 の延伸方向の他方側の背面 2 4 B に形成される第二領域 6 2 と、の間に配置されている。言い換えると、放射板 3 2 の板厚方向から見て、固定部 4 4 は、背面 2 4 B において、第一直線 7 1 の延伸方向の両側（固定部 4 4 の幅方向の両側）に、第一領域 6 1 と第二領域 6 2 とを有するように配置されている。

[0037] また、図6に示されるように、固定部44の第一直線71に沿った幅Wは、放射板32の第一直線71に沿った幅 L_s より、狭くなるように形成されている。なお、固定部44の幅Wは、一定幅に限らず、異なる幅を有してもよい。

[0038] 固定部44の第一直線71に沿った幅Wと、放射板32の第一直線71に沿った幅 L_s とは、以下の式(1a)を満足するとよく、式(1b)を満足すると好ましく、式(1c)を満足するとより好ましい。 W/L_s が0.01未満であると、固定部44と収容部20との固定強度が弱く不安定となるおそれがある。また、 W/L_s が0.75超であると、アンテナ30のアンテナ利得が低下するおそれがある。

$$0.01 \leq W/L_s \leq 0.75 \quad \dots (1a)$$

$$0.05 \leq W/L_s \leq 0.65 \quad \dots (1b)$$

$$0.10 \leq W/L_s \leq 0.50 \quad \dots (1c)$$

[0039] <延伸部46>

図2及び図4に示されるように、延伸部46は、固定部44の車両上下方向の上端から、放射板32から離れる方向に延伸して形成されている。とくに、背面24Bが放射面32Aと略平行な平面である場合、延伸部46は、背面24Bに接触しないように、放射板32から離れる方向に延伸する。この場合、延伸部46は、固定部44の車両上下方向の上端から、車両後方に延伸して形成されている。延伸部46は、第一領域61及び第二領域62に接触しないように形成されている。なお、延伸部46は、固定部44の車両上下方向の下端や、上端と下端の間の任意の位置より、放射板32から離れる方向に延伸して形成されてもよい。

[0040] 図2及び図4に示されるように、YZ平面による断面において、取付部材40は、延伸部46と固定部44とによって、略L字状に形成されているが、略L字状に限らない。例えば、延伸部46が固定部44の車両上下方向の上端と下端の間から延伸する、略T字状に形成されてもよい。また、延伸部46の車幅方向の幅は、取付部材40の所望の剛性が得られればとくに制限

はないが、例えば、放射板 32 の車幅方向の幅と略同じでもよい。

[0041] <接続部>

図 2 及び図 4 に示されるように、接続部 48 は、延伸部 46 の車両前後方向の後側の一端と、取付部 42 の車両前後方向の後側の一端とを接続する。接続部 48 の車幅方向の幅は、取付部材 40 が所望の剛性が得られればとくに制限はないが、例えば、延伸部 46 の車幅方向の幅と略同じでもよい。Y-Z 平面による断面において、取付部材 40 は、取付部 42 と、延伸部 46 と、接続部 48 とで、略 U 字状に形成されているが、略 J 字状に形成されてもよい。

[0042] このように構成された取付部材付きアンテナ装置 28 は、図 2 に示されるように、鉛直方向に対する放射面 32A の角度 α が、 $\pm 15^\circ$ 以内となるように、金属フレーム 16 に取り付けられる。言い換えると、取付部材付きアンテナ装置 28 は、第一直線 71 が車両上下方向に対して $\pm 15^\circ$ の範囲となるように、金属フレーム 16 に取り付けられる。取付部材付きアンテナ装置 28 は、放射板 32 の放射面 32A がウィンドシールド 12 から離間して、金属フレーム 16 に取り付けられる。なお、鉛直方向に対する放射面 32A の角度 α は、 $\pm 10^\circ$ 以内が好ましく、 $\pm 5^\circ$ 以内がより好ましく、 $\pm 3^\circ$ 以内がさらに好ましく、 $\pm 1^\circ$ 以内がとくに好ましく、 0° が最も好ましい。

[0043] なお、取付部材付きアンテナ装置 28 は、リアガラス 14 の付近にも取り付けられてもよい。このとき、取付部材付きアンテナ装置 28 が、車室内に配置される場合、リアガラス 14 の主面に形成されているデフォグ（電熱線）等の導体（導電線）が無い領域に配置されると、アンテナ利得が低減しにくくなるので、好ましい。

[0044] [指向性解析]

以下では、第 1 実施形態の取付部材付きアンテナ装置 28 及びアンテナ装置 28 の取付構造の効果を確認するために行った指向性解析について説明する。

[0045] 図7Aは、比較例となる取付部材付きアンテナ装置の断面図であり、図7Bは参考例となる取付部材無しアンテナ装置の断面図である。指向性解析では、第1実施形態の実施例である「例1」の取付部材付きアンテナ装置28と、比較例としての「例2」の取付部材付きアンテナ装置528と、参考例としての「例3」の取付部材無しのアンテナ装置628と、を用意した。なお、図7A及び図7Bでは、同軸ケーブル50とアンテナ30との接続の詳細図示は省略している。

[0046] 実施例となる「例1」の取付部材付きアンテナ装置28は、固定部44の第一直線71に沿った幅Wを10.0mmとし、放射板32の第一直線71に沿った幅L_sを14.8mmとした。固定部44は、固定部44の長手方向の軸線44Cが、第二直線72と一致するように配置した。さらに、(図2に示す)延伸部46は、背面24Bに対し約90°の角度で放射板32から遠ざかるように延伸させた取付部材40を備えた。

[0047] 比較例となる「例2」の取付部材付きアンテナ装置528は、図7Aに示されるように、固定部544が、收容部20の背面24Bに形成される第一領域61に完全に接触するように形成されている。取付部材540は、YZ平面による断面において、取付部42と固定部544とで、略L字状に形成されている。

[0048] 参考例となる「例3」の取付部材無しアンテナ装置628は、図7Bに閉められるように、收容部の背面24Bには固定部を有さないモデルである。

[0049] ここで、取付部材付きアンテナ装置28と、取付部材付きアンテナ装置528と、取付部材無しアンテナ装置628と、に対して、水平面における5.9GHzの垂直偏波Qの指向性解析を行った。

[0050] 図8は、車両の鉛直方向から見た、「例1」～「例3」の各アンテナ装置の水平面の指向特性を示すグラフである。図8に一点鎖線で示されるように、参考例となる「例3」の取付部材無しのアンテナ装置628は、車両前方を中心として、左右に±90°の方向において、偏りのない略同じ大きさのアンテナ利得、すなわち、水平面の所定の角度範囲における優れた指向性が

得られることが分かる。

[0051] そして、図8に実線で示されるように、実施例となる「例1」の取付部材付きアンテナ装置28も、車両前方を中心として、左右に $\pm 90^\circ$ の方向において、偏りのない略同じ大きさのアンテナ利得、すなわち、水平面の所定の角度範囲における優れた指向性が得られることが分かる。このように、実施例の取付部材付きアンテナ装置28は、参考例の取付部材無しのアンテナ装置628と、略同じアンテナ利得、略同じ指向性が得られる。

[0052] 一方、図8に破線で示されるように、比較例となる「例2」の取付部材付きアンテナ装置528は、「例1」と比較して、車両右側方(RH)及び車両左側方(LH)のアンテナ利得が低下し、指向性の乱れが生じている。このことから、実施例となる「例1」の取付部材付きアンテナ装置28は、所定の角度範囲(LH側~FR側~RH側)にかけて所望のアンテナ利得、且つ、優れた指向性が得られる。

[0053] [第1実施形態の作用]

次に、第1実施形態の取付部材付きアンテナ装置28及びアンテナ装置28の取付構造の作用及び効果について説明する。

[0054] 固定部44を金属製とすること、とくに取付部材40を一体化した金属製とすることで、收容部20が取付部材40に対して強固に固定される。そのため、取付部材付アンテナ装置(アンテナ30)を車両10に安定して取り付けできる。

[0055] しかも、取付部材付きアンテナ装置28は、固定部44が第一領域61と第二領域62との間に配置されることで、第一直線71の延伸方向において、固定部44の両側の收容部20の背面24Bに、金属製の固定部44が配置されない第一領域61及び第二領域62が形成される。すなわち、取付部材付きアンテナ装置28は、垂直偏波Qを送受信して、アンテナ30に垂直偏波Qの振動方向Dに電流が流れた際に、電界が強くなる開放端に金属製の固定部44が形成されない。そのため、取付部材付きアンテナ装置28は、金属製の固定部44による垂直偏波Qの送受信特性の変化が抑制され、車両

10にアンテナ30を安定して取り付けられるとともに、アンテナ利得の低下を抑制でき、ひいては、所望のアンテナ指向性が確保できる。

[0056] 取付部材付きアンテナ装置28は、固定部44の長手方向の軸線44Cが第二直線72と重なるように固定部44が配置される。これにより、第一直線71の延伸方向において、金属製の固定部44が配置されない第一領域61と第二領域62が略同じ大きさとなる。さらに、第一領域61とアンテナ30の導体である放射板32とが重なる領域と、第二領域62とアンテナ30の導体である放射板32とが重なる領域とが、略同形状、略同面積である。そのため、取付部材付きアンテナ装置28は、金属製の固定部44による垂直偏波Qの送受信特性の変化がより抑制され、アンテナ利得の低下をより抑制でき、ひいては、所望のアンテナ指向性が確保できる。

[0057] 固定部44及び放射板32は、上記の式(1a)を満足させるように、固定部44の(第一直線71の)幅Wを設定する。そうすることで、取付部材付きアンテナ装置28は、剛性を確保しつつ、アンテナ利得の低下を抑制でき、ひいては、安定した指向性が確保できる。

[0058] 固定部44と収容部20とは、金属製のビスSを介して、固定部44を収容部20に取り付ける取付穴25Bが突出部25Aに形成されることで、金属製のビスSが放射板32から離れた位置に取り付けられる。そのため、取付部材付きアンテナ装置28は、金属製のビスSによる垂直偏波Qの送受信特性の変化が抑制され、アンテナ利得の低下を抑制でき、ひいては、安定した指向性が確保できる。

[0059] 取付部材付きアンテナ装置28は、固定部44が第二直線72に対して線対称であることで、金属製の固定部44の幅方向の両側にあり、固定部44が配置されない第一領域61と第二領域62とが略同じ大きさとなる。そのため、取付部材付きアンテナ装置28は、金属製の固定部44による垂直偏波Qの送受信特性の変化が抑制され、アンテナ利得の低下をより抑制でき、ひいては、安定した指向性が確保できる。

[0060] 固定部44に開口部44Bが形成されることで、固定部44は、同軸ケー

ブル50を給電点P2及び給電点P3に電氣的に接続するためのスペースを有する。そのため、同軸ケーブル50を所定の位置に接続しやすくなる。なお、取付部材付きアンテナ装置28は、同軸ケーブル50を固定して給電点P2及び給電点P3に接続するための、不図示のコネクタをさらに備えてもよい。

[0061] 取付部材付きアンテナ装置28は、取付部材40が金属で形成されることで、收容部20が取付部材40によって車両10に強固に固定される。そのため、アンテナ30は、車両10に安定して取り付けられる。

[0062] また、取付部材付きアンテナ装置28は、取付部材40が金属で一体形成されることで、高い剛性が得られるので、アンテナ30は、所望の位置及び姿勢で安定して取り付けられる。

[0063] 取付部材付きアンテナ装置28は、金属製の延伸部46を介して、アンテナ30が車両10に取り付けられるため、アンテナ30を車両10に強固に固定できる。しかも、延伸部46が放射板32から離れる方向に延伸するため、取付部材付きアンテナ装置28は、金属製の延伸部46による垂直偏波Qの送受信特性の変化が抑制され、アンテナ利得の低下を抑制でき、ひいては、安定した指向性が確保できる。

[0064] また、取付部材付きアンテナ装置28は、放射面32Aが鉛直方向に対して $\pm 15^\circ$ 以内となるように設けられることで、放射面32Aが略水平方向に向けられる。そのため、放射面32Aは、略水平方向に伝搬される垂直偏波Qを送受信できる。

[0065] [第2実施形態]

第2実施形態の取付部材付きアンテナ装置及びアンテナ装置の取付構造は、取付部材の構成が異なる点で第1実施形態と相違する。なお、第1実施形態で説明した内容と同一乃至均等な部分の説明については、同一用語又は符号を用いて説明し、上記実施形態と同様の構成及び作用効果については、説明を省略する。

[0066] (取付部材)

図9は、図1のA-Aにおける、取付部材付きアンテナ装置128を含む分解断面図である。図9に示されるように、取付部材付きアンテナ装置128は、取付部材140が金属製で一体形成され、取付部材140は、取付部42、固定部44、延伸部146、接続部48を有する。

[0067] 延伸部146は、背面24Bに接触しないように、固定部44の車両上下方向の上端から、放射板32から離れる方向に延伸して形成されている。なお、延伸部146は、固定部44の車両上下方向の下端、又は、固定部44の車両上下方向の上端と下端の間から、放射板32から離れる方向に延伸して形成されてもよい。延伸部146は、固定部44の車両上下方向の上端から、車両10の斜め上後方に延伸して形成されている。延伸部146は、第一領域61及び第二領域62に接触しないように形成されている。

[0068] ウィンドシールド12の取付角度は、セダントタイプの車両では、水平面（XY平面）に対して、例えば、 23° であり、ワゴンタイプの軽自動車では、水平面に対して、例えば、 50° である。また、リアガラス14の取付角度は、セダントタイプの車両では、水平面に対して、例えば、 18° であり、ハッチバックタイプの車両では、水平面に対して、例えば、 45° である。

[0069] 取付部材付きアンテナ装置128は、ウィンドシールド12やリアガラス14の取付角度に応じて、延伸部146と、放射面32Aとのなす角度 $\theta 1$ を、 $20^{\circ} \sim 160^{\circ}$ の範囲で調整できる。なお、角度 $\theta 1$ は、図9に示される断面において、ケース部22が略矩形であって、放射面32Aと固定部44とが、鉛直方向に沿って略平行である場合、角度 $\theta 1$ は、延伸部146と固定部44とがなす角度とも言い換えられる。また、取付部材付きアンテナ装置128は、取付部材140が金属フレーム16に取り付けられた状態において、水平面に対する延伸部146が延伸する方向の角度 $\theta 2$ を、例えば、 $-30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ の範囲で調整できる。

[0070] [第2実施形態の作用]

次に、第2実施形態の取付部材付きアンテナ装置128及びアンテナ装置128の取付構造の作用及び効果について説明する。

[0071] 取付部材付きアンテナ装置 1 2 8 は、延伸部 1 4 6 と放射面 3 2 A とがなす角度 $\theta 1$ が $20^\circ \sim 160^\circ$ の範囲であれば、金属製の延伸部 1 4 6 が、第一領域 6 1 及び第二領域 6 2 から離れて配置される。そのため、取付部材付きアンテナ装置 1 2 8 は、金属製の延伸部 1 4 6 による垂直偏波 Q の送受信特性の変化が抑制され、アンテナ利得の低下を抑制でき、ひいては、安定した指向性が確保できる。なお、 $\theta 1$ は、 $90^\circ \sim 135^\circ$ の範囲としてもよく、 $45^\circ \sim 90^\circ$ の範囲としてもよい。

[0072] また、取付部材付きアンテナ装置 1 2 8 は、延伸部 1 4 6 の延伸方向が水平面に対して、 $-30^\circ \sim 70^\circ$ の範囲であれば、金属製の延伸部 1 4 6 が、第一領域 6 1 及び第二領域 6 2 から離れて配置される。そのため、取付部材付きアンテナ装置 1 2 8 は、金属製の延伸部 1 4 6 による垂直偏波 Q の送受信特性の変化が抑制され、アンテナ利得の低下を抑制でき、ひいては、安定した指向性が確保できる。なお、 $\theta 2$ は、 $0^\circ \sim 45^\circ$ の範囲としてもよく、 $-30^\circ \sim 0^\circ$ の範囲としてもよい。

[0073] [第 3 実施形態]

第 3 実施形態の取付部材付きアンテナ装置及びアンテナ装置の取付構造は、取付部材の構成が異なる点で上記実施形態の取付部材付きアンテナ装置及びアンテナ装置の取付構造と相違する。なお、上記実施形態で説明した内容と同一乃至均等な部分の説明については、同一用語又は符号を用いて説明し、上記実施形態と同様の構成及び作用効果については、説明を省略する。

[0074] (取付部材)

図 1 0 は、図 1 の A - A における、取付部材付きアンテナ装置 2 2 8 を含む分解断面図である。図 1 0 に示されるように、取付部材付きアンテナ装置 2 2 8 の取付部材 2 4 0 は、金属製で一体形成され、取付部 4 2 と、固定部 4 4 と、延伸部 2 4 6 と、接続部 4 8 と、で構成されている。

[0075] 延伸部 2 4 6 は、背面 2 4 B に接触しないように、固定部 4 4 の車両上下方向の下端から、放射板 3 2 から離れる方向に延伸して形成されている。延

伸部 246 は、固定部 44 の車両上下方向の下端から、車両 10 の斜め下後方に延伸して形成されている。延伸部 246 は、第一領域 61 及び第二領域 62 に接触しないように形成されている。

[0076] 延伸部 246 と、放射面 32A とのなす角度 $\theta 3$ は、 $20^\circ \sim 160^\circ$ の範囲で調整できる。なお、角度 $\theta 3$ は、図 10 に示される断面において、ケース部 22 が略矩形であって、放射面 32A と固定部 44 とが、鉛直方向に沿って略平行である場合、角度 $\theta 3$ は、延伸部 246 と固定部 44 とがなす角度とも言い換えられる。また、取付部材付きアンテナ装置 228 は、取付部材 240 が金属フレーム 16 に取り付けられた状態において、水平面に対する延伸部 246 が延伸する方向の角度 $\theta 4$ を、 $-30^\circ \sim 70^\circ$ の範囲で調整できる。なお、 $\theta 4$ は、水平面に対して、延伸部 246 が固定部 44B から離れる方向が俯角方向となる場合は負の符号の角度となり、延伸部 246 が固定部 44B から離れる方向が仰角方向となる場合は、正の符号の角度となる。

[0077] このような構成であっても、取付部材付きアンテナ装置 228 は、延伸部 246 と固定部 44 とがなす角度 $\theta 3$ が $20^\circ \sim 160^\circ$ の範囲であれば、金属製の延伸部 246 が、第一領域 61 及び第二領域 62 から離れて配置される。そのため、取付部材付きアンテナ装置 228 は、金属製の延伸部 346 による垂直偏波 Q の送受信特性の変化が抑制され、アンテナ利得の低下を抑制でき、ひいては、安定した指向性が確保できる。なお、 $\theta 3$ は、 $90^\circ \sim 135^\circ$ の範囲としてもよく、 $45^\circ \sim 90^\circ$ の範囲としてもよい。

[0078] また、取付部材付きアンテナ装置 228 は、延伸部 246 の延伸方向が水平面に対して、 $-30^\circ \sim 70^\circ$ の範囲であれば、金属製の延伸部 246 が、第一領域 61 及び第二領域 62 から離れて配置される。そのため、取付部材付きアンテナ装置 228 は、金属製の延伸部 246 による垂直偏波 Q の送受信特性の変化が抑制され、アンテナ利得の低下を抑制でき、ひいては、安定した指向性が確保できる。なお、 $\theta 4$ は、 $0^\circ \sim 45^\circ$ の範囲としてもよく、 $-30^\circ \sim 0^\circ$ の範囲としてもよい。

[0079] 〔第4実施形態〕

第4実施形態の取付部材付きアンテナ装置及びアンテナ装置の取付構造は、アンテナの構成が異なる点で上記実施形態の取付部材付きアンテナ装置及びアンテナ装置の取付構造と相違する。

[0080] 〔取付部材付きアンテナ装置の構成〕

以下、第4実施形態の取付部材付きアンテナ装置及びアンテナ装置の取付構造の構成を説明する。なお、上記実施形態で説明した内容と同一乃至均等な部分の説明については、同一用語又は符号を用いて説明し、上記実施形態と同様の構成及び作用効果については、説明を省略する。

[0081] 図11は、アンテナ130の斜視図である。図11に示されるように、アンテナ130は、放射板（放射導体）132と、誘電体基材134と、接地導体板135と、接続導体136と、を備えたパッチアンテナ（マイクロストリップアンテナ）である。

[0082] 誘電体基材134は、誘電体を主成分とする誘電体層である。誘電体基材134の表面（第一主面）には、放射板132が設けられている。放射板132は、アンテナ130の放射素子として機能する。誘電体基材134の裏面（第二主面）には、接地導体板135が設けられている。接地導体板135は、同軸ケーブル50のグランド用の被覆線に接続されている。

[0083] 接続導体136は、放射板132の給電点P2と同軸ケーブル50の信号線（芯線）とを接続する。なお、接続導体136は、接地導体板135とは接触しない。

[0084] 放射板132の車両前後方向の前側の表面は、放射面132Aを構成する。放射面132Aは、車車間通信及び路車間通信等で使用される5.8GHz帯域又は5.9GHz帯域の垂直偏波Qを放射する。アンテナ130は、放射板132に対して、放射面132Aが配置された側とは反対側に、誘電体基材134を介して接地導体板135を備えている。

[0085] 図12に示されるように、放射板132の板厚方向から見て、アンテナ1

30の給電点P2は、放射板132の重心P1と異なる位置であって、第一直線71上に配置されている。

[0086] 固定部44の第一直線71の延伸方向の幅Wは、接地導体板135の第一直線71の延伸方向の幅 L_p より、狭くなるように形成されている。

[0087] 図12は、取付部材付きアンテナ装置を、放射板132の放射面132A側とは反対側の板厚方向から見て示す平面図である。図12に示されるように、第4実施形態の取付部材付きアンテナ装置は、固定部44の長手方向の軸線44Cが第二直線72と重なるように固定部44が配置される。これにより、第一直線71の延伸方向において、金属製の固定部44が配置されない第一領域61と第二領域62が略同じ大きさとなる。さらに、第一領域61とアンテナ30の導体である接地導体板135とが重なる領域と、第二領域62とアンテナ30の導体である接地導体板135とが重なる領域とが、略同形状、略同面積である。そのため、第4実施形態の取付部材付きアンテナ装置は、金属製の固定部44による垂直偏波Qの送受信特性の変化がより抑制され、アンテナ利得の低下をより抑制でき、ひいては、所望のアンテナ指向性が確保できる。

[0088] 固定部44の第一直線71の延伸方向の幅Wと、接地導体板135の第一直線71の延伸方向の幅 L_p とは、以下の式(2a)を満足するとよく、式(2b)を満足すると好ましく、式(2c)を満足するとより好ましい。 W/L_p が0.01未満であると、固定部44と収容部20との固定強度が弱く不安定となるおそれがある。また、 W/L_p が0.75超であると、アンテナ130のアンテナ利得が低下するおそれがある。

$$0.01 \leq W/L_p \leq 0.75 \quad \dots (2a)$$

$$0.05 \leq W/L_p \leq 0.65 \quad \dots (2b)$$

$$0.10 \leq W/L_p \leq 0.50 \quad \dots (2c)$$

なお、アンテナ130は、さらに、不図示の無給電導体板を備えていてもよい。無給電導体板とは、伝送線路の給電線や接地線等（のグラウンド電位の導体）とは接続されない導体である。無給電導体板は、例えば、誘電体基材

134のうち、放射板132が配置されている側の主面上で、放射板132と重ならないように配置されてもよい。また、無給電導体板を、1つ備えても、2つ備えてもよい。無給電導体板を2つ備える場合、第一直線71を中心に、両側に1つずつ、第1直線71に対して線対称になる形状で配置してもよい。とくに、無給電導体板が垂直偏波Qの振動方向Dに延伸するような四角形状（例えば、長方形形状）の外縁を有すると、アンテナ130は、LH～FR～RH方向（図8参照）にわたる水平面の角度範囲（180°の角度範囲）において、良好な指向性が得られやすい。

[0089] [第4実施形態の作用]

次に、第4実施形態の取付部材付きアンテナ装置及びアンテナ装置の取付構造の作用及び効果について説明する。

[0090] 第4実施形態の取付部材付きアンテナ装置は、式(2a)を満足させるように、固定部44の第一直線71の延伸方向の幅Wを設定することで、高い剛性によって車体に強固に取り付けられ、かつ、アンテナ利得の低下を抑制でき、ひいては安定した指向性が確保できる。

[0091] 以上、上記実施形態に基づき、取付部材付きアンテナ装置及びアンテナ装置を説明した。しかし、具体的な構成は、これら実施形態に限られず、特許請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更などは許容される。

[0092] 上記実施形態では、取付部材付きアンテナ装置は、車両10のウィンドシールド12の車室内側近傍に取り付けられる例を説明した。図13は、図1のB-Bにおける、取付部材付きアンテナ装置328を含む分解断面図である。図13に示されるように、取付部材付きアンテナ装置328は、リアガラス14の車室内側近傍に取り付けられてもよい。この場合、延伸部346は、例えば、固定部44の車両上下方向（鉛直方向）の下端から車両前方（車室内側）に延在して形成してもよい。また、接続部48は、YZ平面による断面において、略L字状に形成してもよい。なお、取付部材付きアンテナ

装置 3 2 8 アンテナ 3 2 8 は、ウィンドシールド 1 2 の上部付近に取り付けられてもよい。

[0093] 上記実施形態では、取付部材付きアンテナ装置は、車両 1 0 のウィンドシールド 1 2 の付近に 1 つ取り付けられる例を説明した。しかし、取付部材付きアンテナ装置は、車両 1 0 のウィンドシールド 1 2 の付近とリアガラス 1 4 の付近に、それぞれ 1 つ以上取り付けられてもよいし、その他の場所に取り付けられてもよい。

[0094] 上記実施形態では、収容部 2 0 は、突出部 2 5 A を備える例を示した。しかし、収容部は、突出部を備えなくてもよい。この場合、固定部 4 4 を収容部 2 0 に取り付けるための取付部を、収容部 2 0 の背面 2 4 B の外縁より内側に設けてもよい。

[0095] 上記実施形態では、収容部 2 0 が、アンテナ 3 0 の全体を収容する例を示した。しかし、収容部は、アンテナの少なくとも一部を収容してもよい。

[0096] 上記実施形態では、取付部材 4 0 は、Y Z 平面による断面において、取付部 4 2 と、延伸部 4 6 と、接続部 4 8 とで、略 U 字状に形成されている例を示した。しかし、取付部材は、Y Z 平面による断面において、取付部と、延伸部と、接続部とで、クランク状に形成されてもよいし、他の形状でもよい。

[0097] 上記実施形態では、アンテナ 3 0, 1 3 0 は、車車間通信及び路車間通信等で使用される 5. 8 G H z 帯域又は 5. 9 G H z 帯域の垂直偏波 Q を送受信するアンテナとする例を示した。しかし、アンテナは、他の周波数帯域の垂直偏波を送受信するアンテナとしてもよい。また、アンテナは、水平偏波（直線偏波の一例）を送受信するアンテナとしてもよい。

[0098] 上記実施形態では、取付部材 4 0 は、金属製で一体形成されている例を示した。しかし、
、取付部材は、少なくとも固定部 4 4 が金属製であればよい。また、取付部材は、一部が別体で形成されてもよい。

[0099] 上記実施形態では、固定部 4 4 を収容部 2 0 に取り付けるための取付部と

しての取付穴 2 5 B を 2 つ設ける例を示した。しかし、固定部 4 4 を収容部 2 0 に取り付けるための取付部は、1 つでも 3 つ以上でもよい。

[0100] 上記実施形態では、アンテナ 3 0, 1 3 0 を V 2 X アンテナとする例を示した。しかし、アンテナは、放送波用電波を受信するアンテナや、I T S 用のアンテナや、1. 2 G H z 帯のアンテナ等、様々なアンテナを適用できる。

2 0 2 1 年 1 2 月 1 4 日に出願された日本国特許出願 2 0 2 1 - 2 0 2 8 6 2 号の開示は、その全体が参照により本明細書に取込まれる。

符号の説明

[0101]	1 0	車両
	2 0	収容部
	2 4 B	背面
	2 5 A	突出部
	2 5 B	取付穴（取付部の一例）
	2 8	アンテナ装置
	3 0	アンテナ
	3 2	放射板
	3 2 A	放射面
	4 0	取付部材
	4 4	固定部
	4 4 B	開口部
	4 4 C	軸線
	4 6	延伸部
	6 1	第一領域
	6 2	第二領域
	7 1	第一直線
	7 2	第二直線
	D	振動方向

S	ビス（締結部材の一例）
Q	垂直偏波（直性偏波の一例）
P 1	放射板の重心
P 2	給電点

請求の範囲

- [請求項1] 所定の周波数帯の直線偏波を放射する放射面を備える放射板を有するアンテナと、
前記アンテナの少なくとも一部を収容する収容部と、
前記収容部を車両に取り付ける取付部材と、
前記取付部材の一端に長尺状に形成され、前記放射板の前記放射面側とは反対側にある前記収容部の背面に当接して前記収容部を固定する金属製の固定部と、を備え、
前記放射板の板厚方向から見て、前記放射板の重心を通り、前記直線偏波の振動方向となる第一直線と、前記第一直線と直交し、前記重心を通る第二直線と、を定義したときに、
前記固定部は、長手方向が前記第二直線の延伸方向に沿って配置され、
前記放射板の板厚方向から見て、前記固定部は、前記第一直線の延伸方向の一方側の前記背面に形成される第一領域と、前記第一直線の延伸方向の他方側の前記背面に形成される第二領域と、の間に配置されている
取付部材付きアンテナ装置。
- [請求項2] 前記放射板の板厚方向から見て、前記固定部は、前記固定部の長手方向の軸線が、前記第二直線と重なるように配置されている
請求項1に記載の取付部材付きアンテナ装置。
- [請求項3] 前記放射板の板厚方向から見て、前記アンテナの給電点は、前記重心と異なる位置であって、前記第一直線上に配置されている
請求項1又は請求項2に記載の取付部材付きアンテナ装置。
- [請求項4] 前記アンテナは、前記放射板に対して、前記放射面が配置された側とは反対側に、誘電体基材を介して接地導体板を備える
請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の取付部材付きアンテナ装置。

- [請求項5] 前記固定部の前記第一直線の延伸方向の幅 W は、前記接地導体板の前記第一直線の延伸方向の長さ L_p に対して、
$$0.01 \leq W/L_p \leq 0.75$$

の関係式を満足するように設定されている
請求項4に記載の取付部材付きアンテナ装置。
- [請求項6] 前記第一領域と前記接地導体板とが重なる領域と、前記第二領域と前記接地導体板とが重なる領域とは、略同形状、略同面積である
請求項4又は請求項5に記載の取付部材付きアンテナ装置。
- [請求項7] 前記アンテナは、前記第二直線に沿って延伸するスロットを備えるスロットアンテナである
請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の取付部材付きアンテナ装置。
- [請求項8] 前記固定部の前記第一直線の延伸方向の幅 W は、前記放射板の前記第一直線の延伸方向の長さ L_s に対して、
$$0.01 \leq W/L_s \leq 0.75$$

の関係式を満足するように設定されている
請求項7に記載の取付部材付きアンテナ装置。
- [請求項9] 前記第一領域と前記放射板とが重なる領域と、前記第二領域と前記放射板とが重なる領域とは、略同形状、略同面積である
請求項7又は請求項8に記載の取付部材付きアンテナ装置。
- [請求項10] 前記収容部は、前記放射板の板厚方向から見て、前記第二直線に沿って突出した突出部を有し、
前記突出部に、金属製の締結部材を介して、前記固定部を前記収容部に取り付ける取付部が形成されている
請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の取付部材付きアンテナ装置。
- [請求項11] 前記固定部は、前記放射板の板厚方向から見て、前記第二直線に対して線対称である

請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の取付部材付きアンテナ装置。

[請求項12] 前記固定部は、前記重心の近傍に、板厚方向に開口した開口部を有し、

前記開口部に前記アンテナの給電点と電氣的に接続するコネクタが挿入されている

請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の取付部材付きアンテナ装置。

[請求項13] 前記取付部材は、金属によって形成されている

請求項 1 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の取付部材付きアンテナ装置。

[請求項14] 前記取付部材は、一体形成されている

請求項 1 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の取付部材付きアンテナ装置。

[請求項15] 前記取付部材は、前記放射板から離れる方向に延伸する金属製の延伸部を有する

請求項 1 から請求項 14 のいずれか 1 項に記載の取付部材付きアンテナ装置。

[請求項16] 前記延伸部と前記放射面とがなす角度は、 $20^{\circ} \sim 160^{\circ}$ の範囲である

請求項 15 に記載の取付部材付きアンテナ装置。

[請求項17] 請求項 15 又は請求項 16 に記載の取付部材が前記車両に取り付けられた状態において、

前記延伸部が延伸する延伸方向は、水平面に対して $-30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ の範囲となる

アンテナ装置の取付構造。

[請求項18] 請求項 1 から請求項 17 のいずれか 1 項に記載のアンテナの前記放射面は、前記取付部材が前記車両に取り付けられた状態において、鉛

直方向に対して $\pm 15^\circ$ 以内となるように設けられている
アンテナ装置の取付構造。

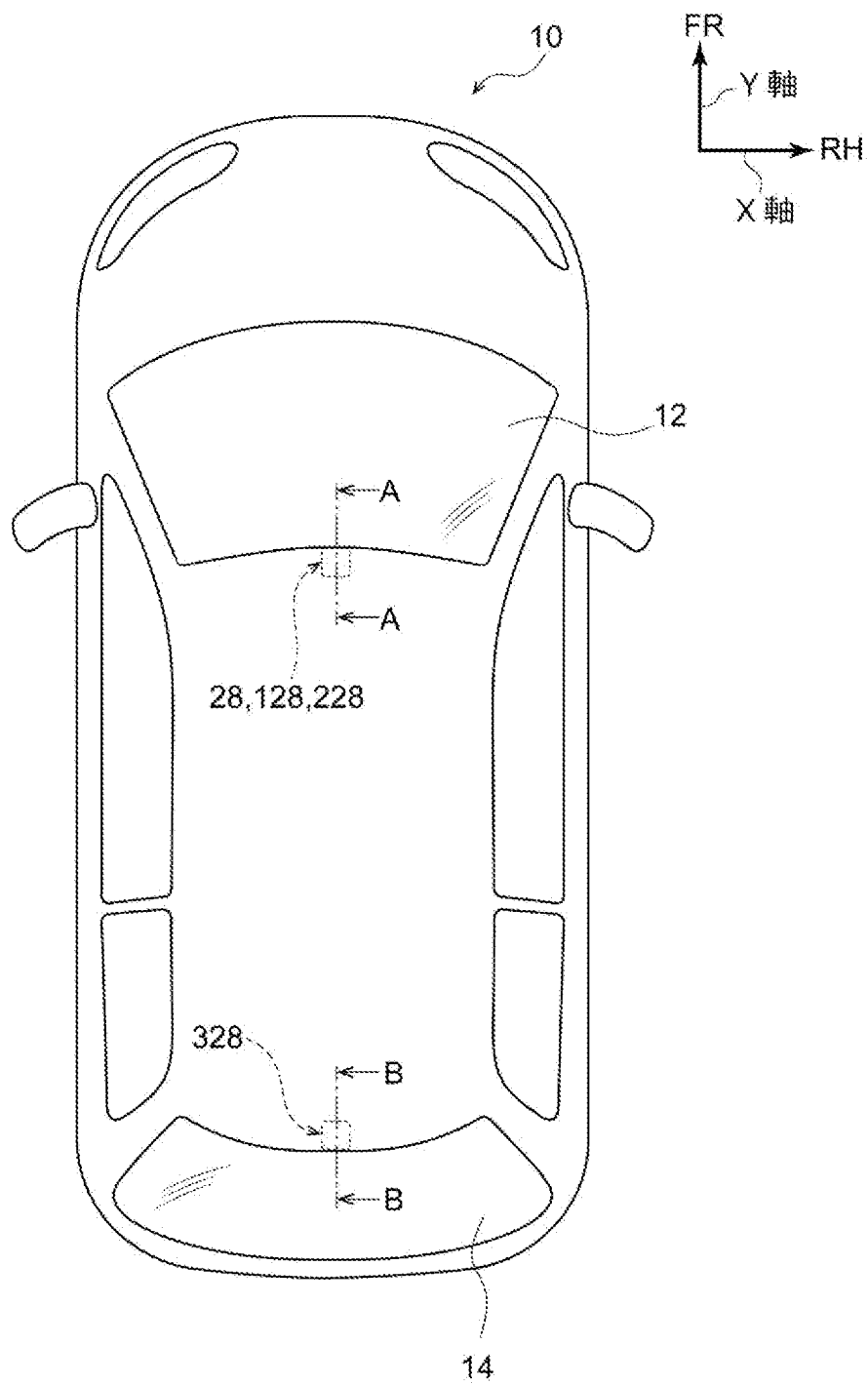
[請求項19] 前記第一直線は、前記車両の上下方向に対して $\pm 15^\circ$ の範囲となるように配置され、
前記所定の周波数帯は、 5.8 GHz 帯域又は 5.9 GHz 帯域を含む

請求項17又は請求項18に記載のアンテナ装置の取付構造。

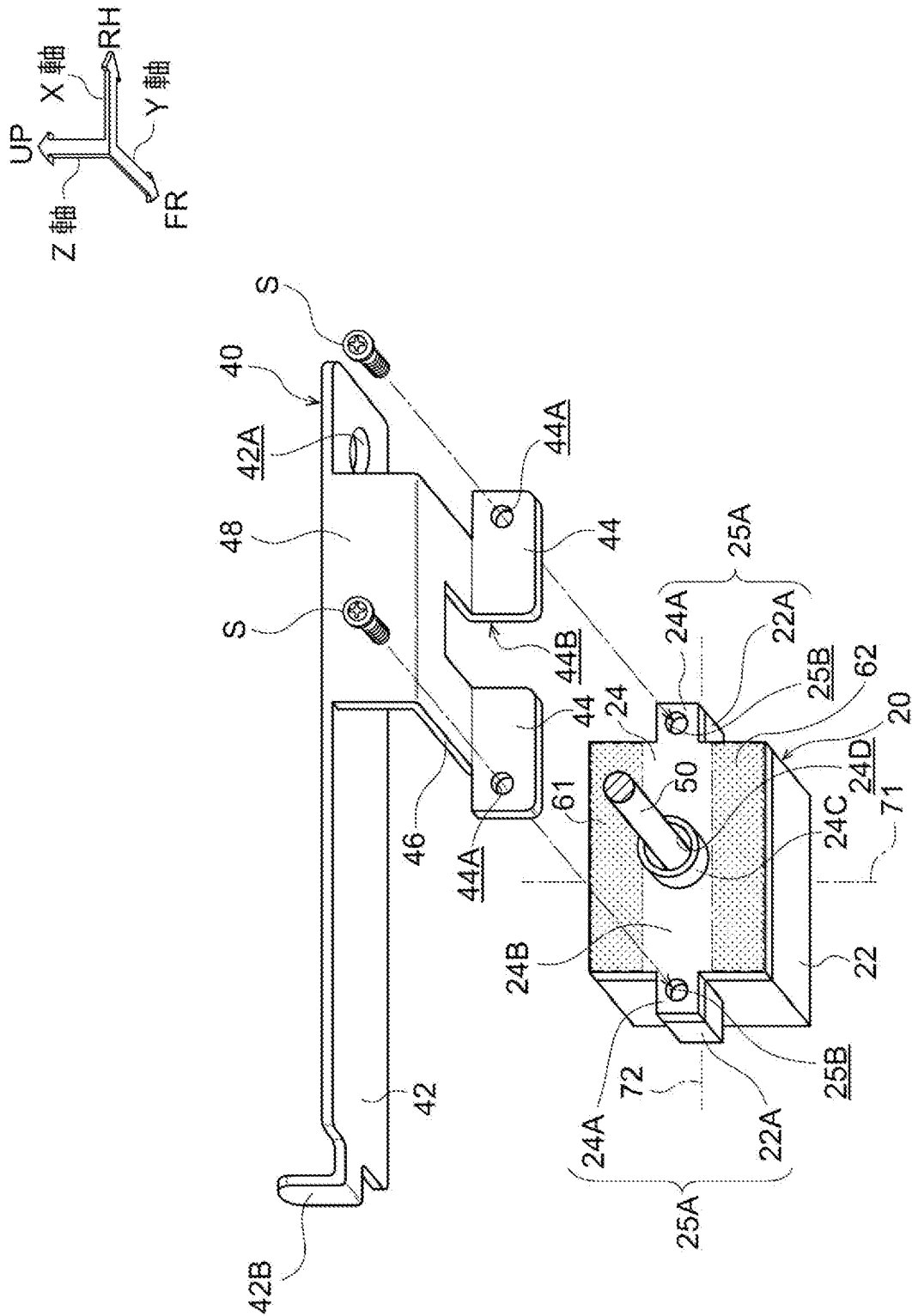
[請求項20] 前記アンテナは、V2Xアンテナである

請求項19に記載のアンテナ装置の取付構造。

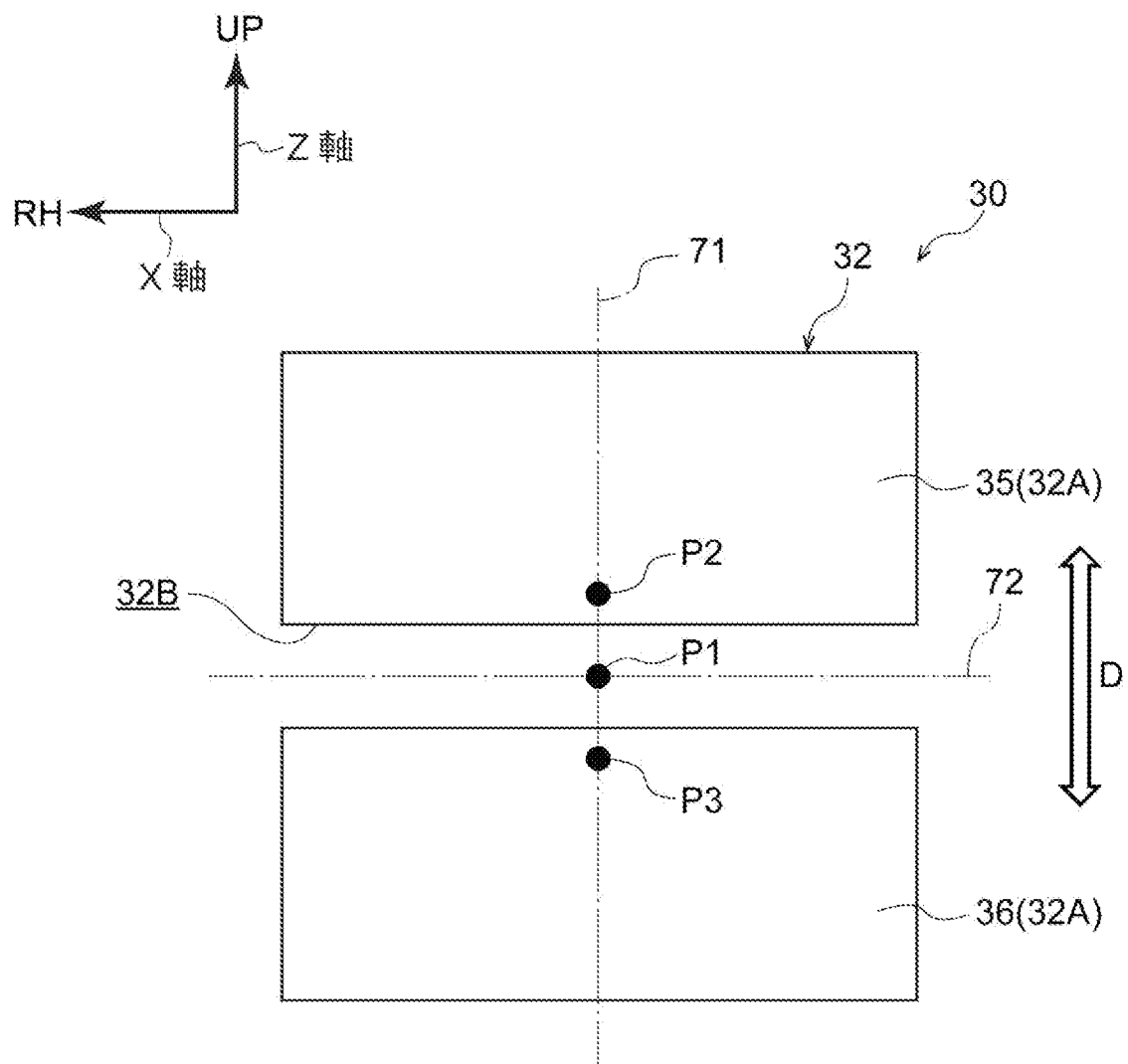
[図1]



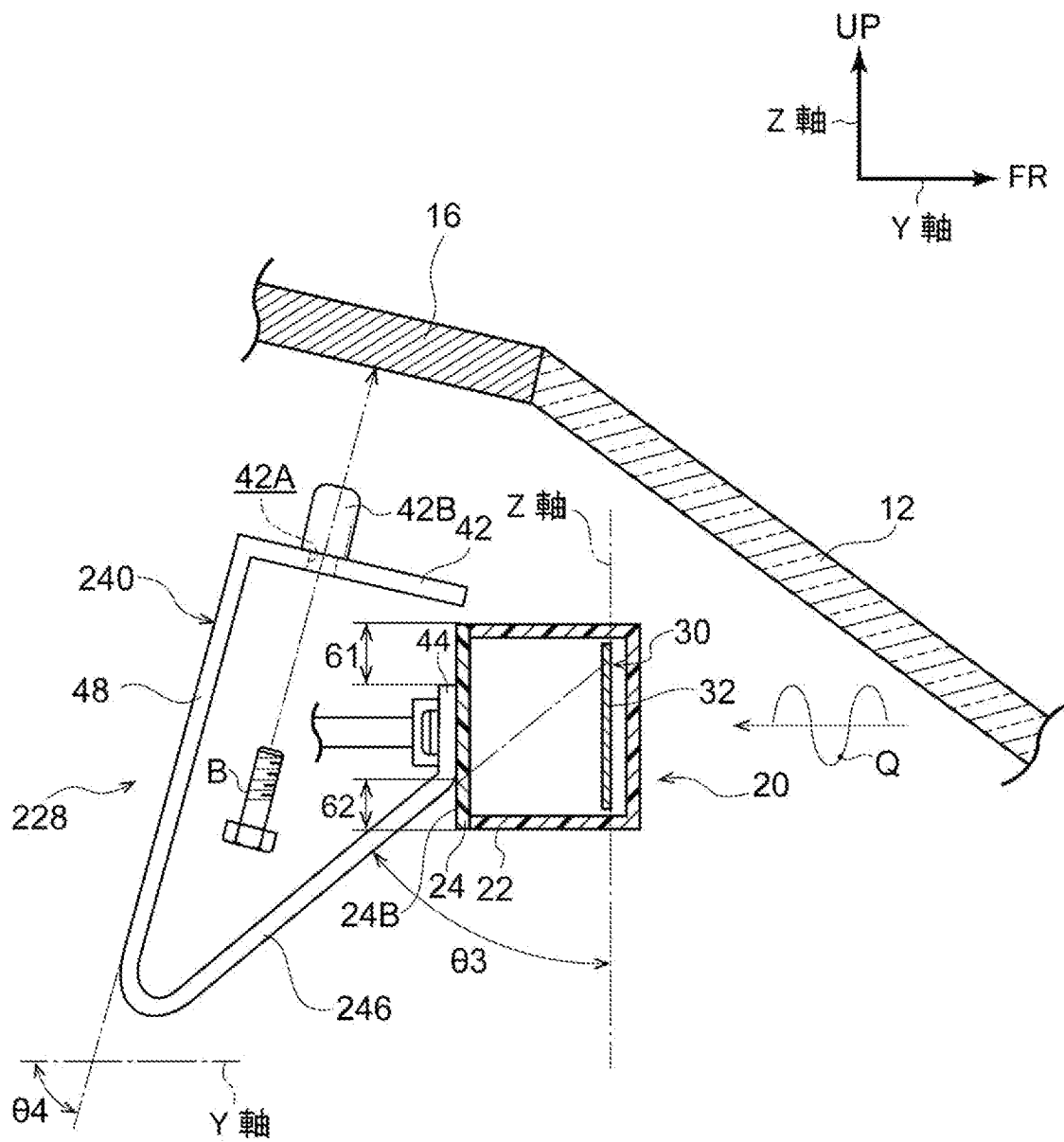
[図3]



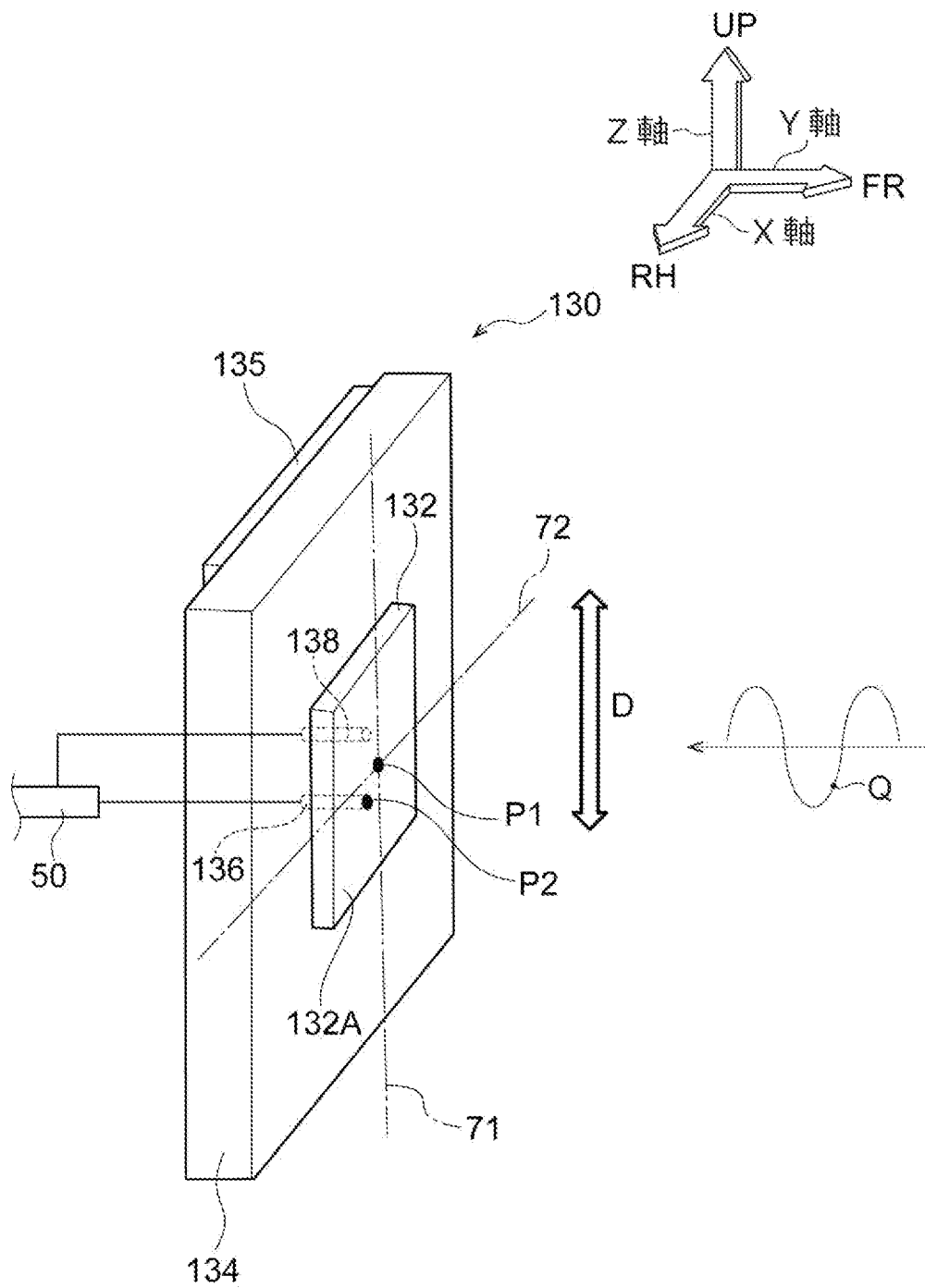
[図5]



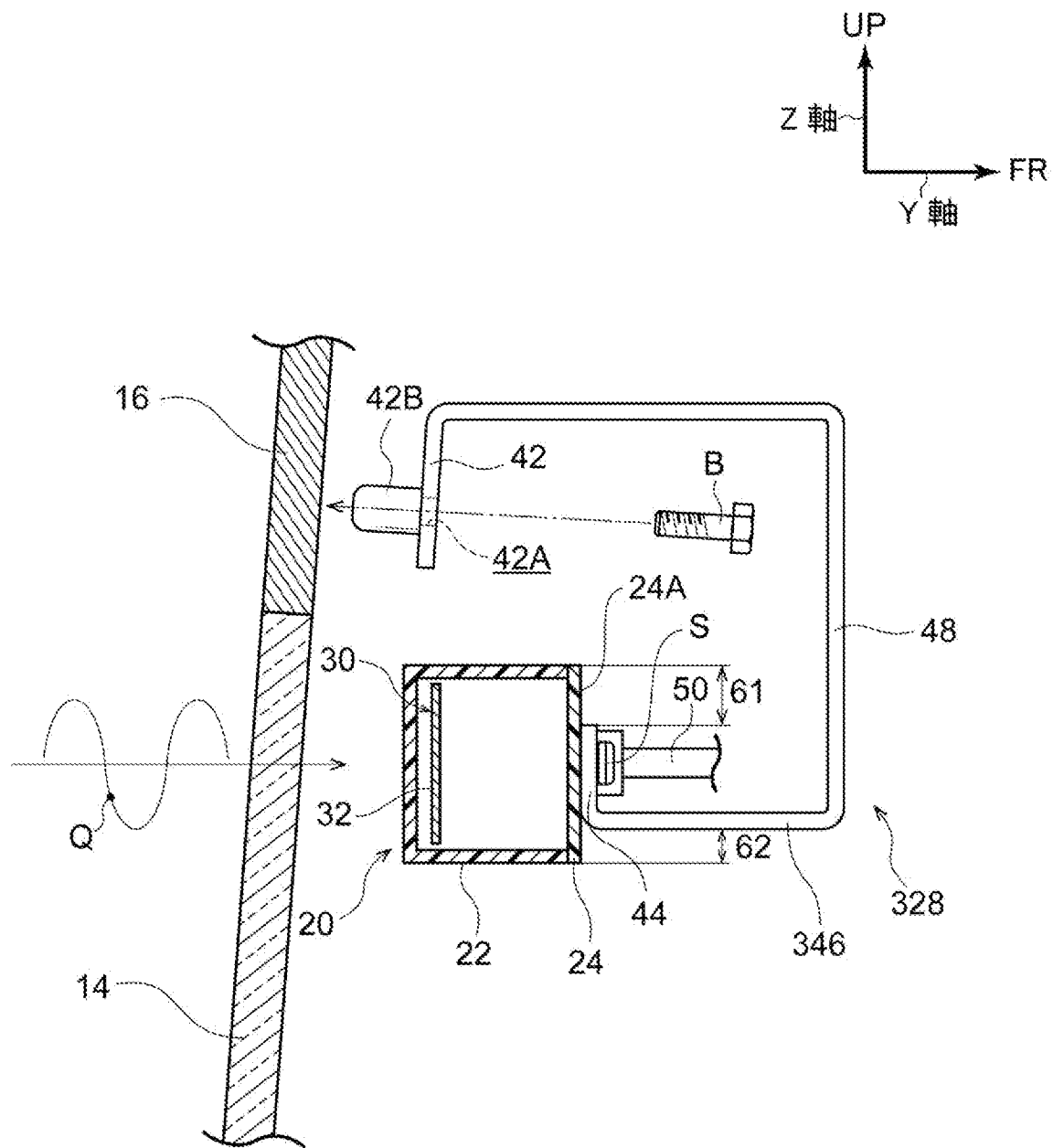
[図10]



[図11]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/045566

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01Q 1/22**(2006.01)i; **H01Q 13/10**(2006.01)i

FI: H01Q1/22 A; H01Q13/10

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)

H01Q1/22; H01Q13/10

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
A	WO 2018/147258 A1 (YOKOWO CO., LTD.) 16 August 2018 (2018-08-16) paragraphs [0020]-[0026], fig. 1, 2, 6, 8	1-20
A	JP 2019-75644 A (YOKOWO CO., LTD.) 16 May 2019 (2019-05-16) paragraphs [0001], [0026]-[0045], fig. 1-4	1-20
A	JP 2001-203520 A (DENSO CORP.) 27 July 2001 (2001-07-27) paragraphs [0001], [0019]-[0030], fig. 1, 2	1-20



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

25 January 2023

Date of mailing of the international search report

14 February 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/045566

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2018/147258	A1	16 August 2018	US 2019/0356036 A1 paragraphs [0037]-[0049], fig. 1, 2, 6, 8 EP 3582320 A1 CN 110235305 A	
JP	2019-75644	A	16 May 2019	US 2020/0295444 A1 paragraphs [0001], [0039]- [0060], fig. 1-4 WO 2019/073667 A1 EP 3696914 A1 CN 111164831 A	
JP	2001-203520	A	27 July 2001	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01Q 1/22(2006.01)i; H01Q 13/10(2006.01)i FI: H01Q1/22 A; H01Q13/10										
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（IPC）） H01Q1/22; H01Q13/10										
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										
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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								
A	WO 2018/147258 A1 (株式会社ヨコオ) 16.08.2018 (2018 - 08 - 16) [0020] - [0026], 図1 - 2, 6, 8	1-20								
A	JP 2019-75644 A (株式会社ヨコオ) 16.05.2019 (2019 - 05 - 16) [0001], [0026] - [0045], 図1 - 4	1-20								
A	JP 2001-203520 A (株式会社デンソー) 27.07.2001 (2001 - 07 - 27) [0001], [0019] - [0030], 図1 - 2	1-20								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般の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 </td> <td> “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抵触するものではなく、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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般の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抵触するものではなく、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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般の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抵触するものではなく、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 25.01.2023	国際調査報告の発送日 14.02.2023									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 北村 智彦 5K 9297 電話番号 03-3581-1101 内線 3556									

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/045566

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2018/147258	A1	16.08.2018	US 2019/0356036 A1 [0037]-[0049], Figs.1-2, 6, 8 EP 3582320 A1 CN 110235305 A	
JP	2019-75644	A	16.05.2019	US 2020/0295444 A1 [0001], [0039]-[0060], Figs.1-4 WO 2019/073667 A1 EP 3696914 A1 CN 111164831 A	
JP	2001-203520	A	27.07.2001	(ファミリーなし)	