



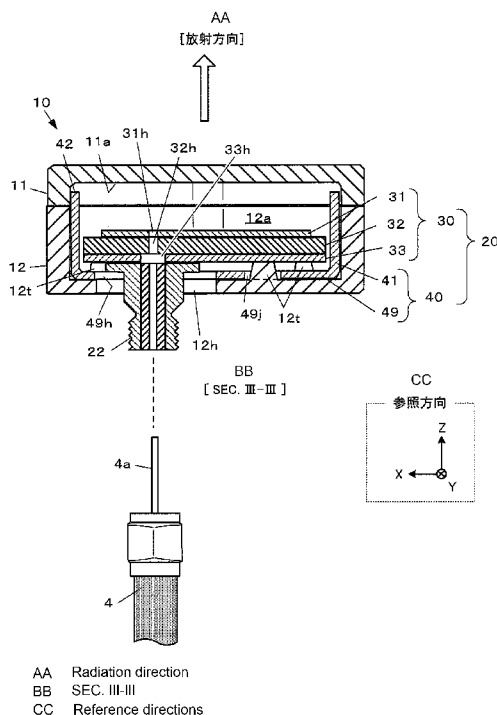
- (51) 国際特許分類:
H01Q 13/08 (2006.01) *H01Q 1/32* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/028892
- (22) 国際出願日: 2018年8月1日(01.08.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-199095 2017年10月13日(13.10.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社ヨコオ(YOKOWO CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1148515 東京都北区滝野川7丁目5番11号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山保 威(SAMPO Takeshi); 〒3702495
群馬県富岡市神農原1112番地 株式会社ヨコオ富岡工場内 Gunma (JP).
- (74) 代理人: 黒田 泰, 外(KURODA Yasushi et al.);
〒1010063 東京都千代田区神田淡路町2-8
プロステック淡路町3階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,

(54) Title: PATCH ANTENNA AND VEHICLE-MOUNTED ANTENNA DEVICE

(54) 発明の名称: パッチアンテナおよび車載用アンテナ装置



(57) Abstract: Metal wall sections (41, 42) are provided outside the peripheral edge of a plate-shaped radiation element (31) such that wall surfaces intersect a line connecting the center of the radiation element (31) and a power supply point. In addition, it is more preferable that the metal wall sections (41, 42) be set in a form where the metal wall sections (41, 42) protrude in a radiation direction from the radiation element (31). In addition, it is more preferable that the metal wall sections (41, 42) be disposed in a state where the metal wall sections (41, 42) are electrically non-conductive to a ground plate (33).

(57) 要約: 板状の放射素子(31)の周縁の外側であって、壁面が放射素子(31)の中心と給電点とを結ぶ線と交差するように金属壁部(41, 42)を設ける。また、金属壁部(41, 42)を、放射素子(31)より放射方向に突出する形態に設定すると、より好適である。また、金属壁部(41, 42)を、地板(33)と電氣的に非導通状態に設置すると、より好適である。

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)）

明 細 書

発明の名称：パッチアンテナおよび車載用アンテナ装置

技術分野

[0001] 本発明は、パッチアンテナおよび車載用アンテナ装置に関する。

背景技術

[0002] 方形や円形の小面積の放射素子を有する平面アンテナとしてパッチアンテナが知られている。パッチアンテナの用途は広く、特許文献1には、衛星波の円偏波信号と地上波の直線偏波信号とを受信可能で、しかも配置した時の高さを低く抑えることができるパッチアンテナが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2003-347838号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 従来のパッチアンテナは、板状の放射素子と、前記放射素子に平行に配置した板状の地板とを備えた構成が一般的であった。そのため、放射素子の板面に対する法線方向（放射素子の中心から見た仰角90度方向）の指向性が強い。しかし、Azimuth方向や方位角方向等と呼ばれる放射素子の中心から見た、放射素子の板面の延長方向である板面方向における各方位の指向性、すなわち、放射素子の板面方向における各方位の指向性は、放射素子の中心と給電点とを結ぶ線に平行な方向については利得が比較的に高いが、放射素子の中心と給電点とを結ぶ線に交差する方向については利得が比較的に低くなる。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第1の態様は、板状の放射素子と、前記放射素子の周縁の外側に、壁面が前記放射素子の中心と給電点とを結ぶ線と交差するように設けられた金属壁部と、を備えたパッチアンテナである。

- [0006] 第1の態様によれば、放射素子の周縁の外側に、壁面が放射素子の中心と給電点とを結ぶ線と交差するように金属壁部が設けられることとなる。この金属壁部によって電波の放射特性を変化させることができる。このため、放射素子の板面方向において、放射素子の中心と給電点とを結ぶ線に交差する方向の利得を向上させ得る技術が実現可能となる。
- [0007] 本発明の第2の態様は、前記金属壁部が、前記放射素子より放射方向に突出している、第1の態様に係るパッチアンテナである。
- [0008] 第2の態様によれば、金属壁部が、放射素子より放射方向に突出しているため、放射特性を大きく変化させることが可能となる。
- [0009] 本発明の第3の態様は、前記金属壁部が、地板と電氣的に非導通状態に設置されている、第1又は第2の態様に係るパッチアンテナである。
- [0010] 第3の態様によれば、金属壁部が地板と電氣的に非導通状態となる。このため、金属壁部と、アースとして機能する地板との相互作用を低減ないし抑制することができる。
- [0011] 本発明の第4の態様は、屈曲形状の金属によって基底部と前記金属壁部とが形成された金属部と、前記地板が前記基底部と間隔を空けて、前記金属部と電氣的に非導通状態に設置され、かつ、前記放射素子および前記地板を有するアンテナ本体部と、を備えた第3の態様に係るパッチアンテナである。
- [0012] 本発明の第5の態様は、前記金属壁部が、前記放射素子を挟んだ両側に配置され、前記金属部が、中央部分を前記基底部、一端側および他端側を前記金属壁部とした屈曲形状を有する、第4の態様に係るパッチアンテナである。
- [0013] 第4又は第5の態様によれば、屈曲形状の金属によって金属壁部が形成可能となるため、金属壁部を簡単に製造することができる。また、金属部とアンテナ本体部との配置構成も比較的簡単な構造とすることができる。このため、第1～第3の態様に係る作用効果を発揮するパッチアンテナを容易に製造可能になる。
- [0014] 本発明の第6の態様は、前記金属壁部が、金属薄膜として構成される、第

1～第5の何れかの態様に係るパッチアンテナである。

[0015] 第6の態様によれば、金属壁部の厚みを薄くすることができる。このため、パッチアンテナを小型化することができる。

[0016] 本発明の第7の態様は、第1～第6の何れかの態様に係るパッチアンテナを具備する車載用アンテナ装置であって、車両の所定位置に所定向きに設置される筐体と、前記パッチアンテナが垂直偏波用となるように前記パッチアンテナを支持する支持部と、を具備する車載用アンテナ装置である。

[0017] 第7の態様によれば、放射素子の板面方向において放射素子の中心と給電点とを結ぶ線に交差する方向の利得を向上させた垂直偏波用の車載用アンテナ装置を実現できる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]車載用アンテナ装置の構成例を示す斜視外観図と、使用例を示す概念図。

[図2]車載用アンテナ装置の内部の構成例を説明するための図。

[図3]車載用アンテナ装置を図2のIII-III断面に沿って縦断した縦断面図。

[図4]図3に対応する車載用アンテナ装置の分解図。

[図5]車載用アンテナ装置のH面（YZ方向平面）における利得特性グラフ。

[図6]（A）が金属壁部の壁高を変更した場合のH面（YZ方向平面）における利得特性グラフ。（B）が壁高を説明するための車載用アンテナ装置の縦断面図。

[図7]放射素子の周縁の外側に1つの金属壁部を設けた変形例を示す図。

[図8]変形例の車載用アンテナ装置を図7のVIII-VIII断面に沿って縦断した縦断面図。

[図9]車載用アンテナ装置を円偏波アンテナとした場合の利得特性グラフ。

[図10]金属壁部を四方囲い配置とした場合の利得特性グラフ。

[図11]金属壁部をL字配置とした場合の利得特性グラフ。

[図12]共平面給電式とした変形例を示す図。

[図13]基底部を省略して、第1金属壁部と第2金属壁部とをそれぞれ独立し

た板金パーツとして構成した変形例を示す図。

[図14]地板と金属部とを導通させた変形例を示す図。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明を適用した実施形態の一例を説明するが、本発明を適用可能な形態が以下の実施形態に限定されない。

[0020] また、本実施形態では方向を次のように定義する。まず、誘電体基板32を挟んで放射素子31と地板33（地導体板とも言う）とが積層された構造のパッチアンテナ20において（図3参照）、誘電体基板32から放射素子31に向かう方向を「放射方向」と呼称する。放射方向は、誘電体基板32から放射素子31に向かう方向と放射素子31から誘電体基板32に向かう方向との両方向ではなく、向きが決まった方向となる。また、左手系の直交3軸を定義する。直交3軸の座標原点は、放射素子31の板面中心とする。この直交3軸の方向が分かり易いように、直交3軸の各軸方向に平行な方向を示す参照方向を各図に付記した。参照方向としているのは、直交3軸の原点は、正しくは放射素子31の板面中心であるためである。あくまで方向の参照用として示している。

[0021] 左手系の直交3軸において、放射素子31の板面に対する法線方向をZ軸方向とし、放射方向の向きをZ軸正方向とする。また、放射素子31の中心と給電点（芯線取付孔とも述べる）31hとを結ぶ線に沿った方向をX軸方向とし（図2参照）、放射素子31の中心から給電点31hに向かう方向をX軸正方向とする。Y軸方向並びにY軸正方向は、左手系の直交3軸であること、X軸正方向およびZ軸正方向が定義されることで自明となる。

[0022] 別の表現で方向を定義すると、放射素子31の中心（直交3軸原点）から見て、放射素子31の板面に沿った方向（板面方向）を方位とした場合の仰角90度方向がZ軸正方向であり、放射素子31の中心から給電点31hに向かう方向がX軸正方向、Z軸正方向からZ軸負方向に俯瞰した場合のX軸正方向を12時方向とすると3時方向の方位がY軸正方向となる。なお、放射素子31の板面方向は、Azimuth方向や方位角方向等とも呼ばれる場合があ

る。

[0023] 本明細書において、X軸方向と述べる場合は、X軸に平行な方向を意味し、X軸正方向およびX軸負方向の±両方向を含む意味とする。Y軸方向およびZ軸方向についても同様である。よって各軸方向は、各図に示した参照方向となる。

[0024] また、パッチアンテナ20において、放射素子31の電界面であるE面と、磁界面であるH面は、放射素子31の中心（直交3軸原点）から見て、X軸方向およびZ軸方向を含むXZ方向平面がE面、Y軸方向およびZ軸方向を含むYZ方向平面がH面となる。別の表現でE面及びH面を定義すると、放射素子31の板面に垂直な方向と、放射素子31の中心と給電点31hとを結ぶ線方向とを含む平面がE面であり、このE面に垂直な平面であって且つ、放射素子31の板面に垂直な方向を含む平面がH面である。

[0025] 図1は、本実施形態の車載用アンテナ装置10の構成例を示す斜視外観図と、使用例を示す概念図である。

[0026] 車載用アンテナ装置10は、パッチアンテナを具備するV2X（Vehicle-to-everything）通信用の車載アンテナを備えるアンテナ装置であって、車両3の所定位置に所定向きに設置され、同軸ケーブル4を介して、V2Xコントローラ5に接続される。

[0027] 車載用アンテナ装置10は、車内のフロントガラス上部（例えばルームミラー付近）に、放射方向が車両の前方を向くように設置される。ここで、前方とは、車両の前進方向の意味である。

[0028] 車載用アンテナ装置10の設置位置と設置数は、想定する通信対象等の環境条件に応じて適宜変更できる。例えば、複数箇所設置するとしてもよい。設置場所も、例えば、ダッシュボードの上部でも良いし、バンパーや、ナンバープレートの取り付け部、Aピラー等のピラー部などでもよい。車内のリアガラスに、放射方向が車両の後方を向くように車載用アンテナ装置10を設置してもよい。ここで、後方とは、車両の後進方向の意味である。また、放射方向が車両の右方又は左方を向くように車載用アンテナ装置10を設置

してもよい。ここで、右方とは、車両の前進方向に向かって右方の意味であり、左方とは、車両の前進方向に向かって左方の意味である。また、車載用アンテナ装置 10 が防水や防塵の性能条件が確保される構造を有する場合には車両の屋根等に設置してもよい。

[0029] 本実施形態の車載用アンテナ装置 10 は、直方体状の外観を有し、放射方向に分割される第 1 筐体 11 と第 2 筐体 12 との分割構造のケースの中にパッチアンテナ 20 を内蔵する。そして、筐体側部に設けられた車体取付用の支持部 13 で車両 3 に装着されることで、パッチアンテナ 20 が垂直偏波用のアンテナとして好適に機能する。本実施形態では、支持部 13 を、車載用アンテナ装置 10 を設置するために用いるボルトやビスを挿通するためのボスとし、車両 3 から見て筐体の左右両側面（Y 軸方向の両側面）それぞれに設ける構成としているが、支持部 13 の設定位置や設定数は適宜選択可能である。また、車載用アンテナ装置 10 を設置・固定する方法はボルトやビスを用いる方法に限らず他の方法でも良く、それに応じて支持部 13 も、適宜クリップ構造などその方法に適した構造を採用することができる。

[0030] 支持部 13 は、第 1 筐体 11 および第 2 筐体 12 が車両 3 の所定位置に所定向きに設置されるように第 1 筐体 11 および第 2 筐体 12 を支持する。すなわち、第 1 筐体 11 および第 2 筐体 12 が車両 3 の所定位置に所定向きに設置されることで、パッチアンテナ 20 が垂直偏波用のアンテナとして機能するように、支持部 13 がパッチアンテナ 20 を支持する格好となる。

[0031] 図 2 は、車載用アンテナ装置 10 の内部の構成例を説明するための図であって、第 1 筐体 11 を取り外して、第 2 筐体 12 の内部を Z 軸正方向から見た図である。

同様に、図 3 は、車載用アンテナ装置 10 の内部の構成例を説明するための図であり、第 1 筐体 11 を含めた車載用アンテナ装置 10 を図 2 の III-II 断面に沿って縦断した縦断面図である。

図 4 は、第 1 筐体 11 を含めた車載用アンテナ装置 10 の分解図であって、図 3 に示す車載用アンテナ装置 10 の分解図である。

- [0032] 図3, 図4に示すように、第1筐体11は凹部である上部收容空間11aを画成し、第2筐体12は凹部である下部收容空間12aを画成する。上部收容空間11aおよび下部收容空間12aは、第1筐体11および第2筐体12が組み付けられることで連続する1つの收容空間となる。パッチアンテナ20は、その收容空間の中、主に下部收容空間12aに収まるようにして設置される。
- [0033] パッチアンテナ20は、図3, 4に向かって上から順に、アンテナ本体部30と、金属部40と、を備える。
- [0034] アンテナ本体部30は、図3, 4に向かって上から順に、放射素子31と、誘電体基板32と、地板33と、を備える。アンテナ本体部30は、従来のパッチアンテナと同様に、プリント基板の製造方法を応用して作成することができる。
- [0035] 放射素子31は、Z軸正方向から見て矩形状の板状を有し、板面中心よりX軸正方向（パッチアンテナ20の直線偏波の偏波面に沿った方向）にずれた位置に同軸ケーブル4の芯線4aを挿通・固定するZ軸方向の貫通孔である芯線取付孔31hを備える。この芯線取付孔31hが給電点となる。従って、同じ符号を用いて適宜、給電点31hと述べる。なお、図3, 4では、構造の理解が容易となるように、意図的に放射素子31や地板33のZ軸方向の厚さを大きく描いているが、実際は薄い板状、すなわち薄膜として形成してもよい。
- [0036] 誘電体基板32は、Z軸正方向から見ると放射素子31よりも広い面積を有する。放射素子31の芯線取付孔31hと連通する位置にZ軸方向に貫通する芯線挿通孔32hを有する。
- [0037] 地板33は、誘電体基板32の下面と同じ形状又は僅かに小さい形状を有し、放射素子31の芯線取付孔31hおよび誘電体基板32の芯線挿通孔32hと連通する芯線挿通孔33hを有する。地板33の下面には、この芯線挿通孔33hと同軸となるように、第2筐体12の底部に設けられた挿通孔12hを通じて基板用同軸コネクタ22が装着される。図3等において、芯

線 4 a との絶縁を確保するために、芯線挿通孔 3 3 h を大きめに図示している。しかし、地板 3 3 の芯線挿通孔 3 3 h の周囲に絶縁皮膜を施す等、地板 3 3 と芯線 4 a との間の絶縁を確保している場合は、芯線挿通孔 3 3 h は芯線取付孔 3 1 h や芯線挿通孔 3 2 h と同径であってもよい。

[0038] 金属部 4 0 は、X 軸方向の両端部を Z 軸正方向へ屈曲させた板金材である。具体的には、金属板の中央部を基底部 4 9 とし、一端側および他端側をそれぞれ 90 度又は略 90 度に Z 軸正方向へ屈曲させることで、基底部 4 9 と第 1 金属壁部 4 1 と第 2 金属壁部 4 2 とを屈曲形状の金属で形成している。すなわち、第 1 金属壁部 4 1 と第 2 金属壁部 4 2 とは、壁面が H 面に沿った向き（H 面に平行又は略平行な向き）に設けられる。すなわち、第 1 金属壁部 4 1 と第 2 金属壁部 4 2 とは、壁面が放射素子 3 1 の中心と給電点 3 1 h とを結ぶ線（X 軸方向）と直交するように設けられている。金属部 4 0 は、板金材では無く、例えば樹脂の表面に金属薄膜を形成したものでもよい。また、第 2 筐体 1 2 の内面（第 1 筐体 1 1 の内面も含む場合も有る）に金属薄膜を形成して金属部 4 0 としてもよい。このようにすることで、板金材が必要なくなるので、車載用アンテナ装置 1 0 を小型化することができる。これらの場合も、基底部 4 9 と第 1 金属壁部 4 1 と第 2 金属壁部 4 2 とは、屈曲形状の金属として形成される。また、基底部 4 9 を省略して、第 1 金属壁部 4 1 および第 2 金属壁部 4 2 を金属薄膜として構成してもよい。更に、第 1 金属壁部 4 1 および第 2 金属壁部 4 2 の一方のみを設ける場合には、その一方を金属薄膜として構成してもよい。

[0039] 第 1 金属壁部 4 1 と第 2 金属壁部 4 2 とは、相互に平行又は略平行な平板部である。第 1 金属壁部 4 1 と第 2 金属壁部 4 2 の Z 軸方向の長さは、それらの Z 軸正方向側の端部（図 3 における上側の端部）が、アンテナ本体部 3 0 の上面（放射素子 3 1 の表面：Z 軸正方向側端面）よりも Z 軸正方向側に突出して位置するように設定される。

[0040] 基底部 4 9 には、基板用同軸コネクタ 2 2 を挿通するコネクタ挿通孔 4 9 h と、第 2 筐体 1 2 の下部収容空間 1 2 a の底面より Z 軸正方向へ突出した

突起部 12 t（図 4 参照）を挿通するための突起挿通孔 49 j と、が設けられている。

[0041] 組立時、金属部 40 は、基底部 49 の突起挿通孔 49 j を第 2 筐体 12 の突起部 12 t を挿通するようにして位置合わせして、第 2 筐体 12 の底部に固定される。固定方法は、適宜選択可能であるが、例えば金属部 40 と第 2 筐体 12 の底部とを接着するとしてもよい。

[0042] 突起部 12 t は、基底部 49 よりも Z 軸正方向に突出し、その先端にアンテナ本体部 30 の下面（地板 33 の表面：Z 軸負方向側端面）が当接され、アンテナ本体部 30 と突起部 12 t とが固定される。固定方法は、適宜選択可能であるが、例えばアンテナ本体部 30 と突起部 12 t とを接着するとしてもよい。この時、基底部 49 の上面（Z 軸正方向側端面）から地板 33 の表面までの間隔は、2 ミリメートル未満とすると好適である。また、アンテナ本体部 30 を固定する際には、アンテナ本体部 30 の外周部が金属部 40 に接触しないように間隔が設けられる。つまり、アンテナ本体部 30 は、基板用同軸コネクタ 22 とともに、金属部 40 とは電氣的に非導通状態に設置される。

[0043] 基底部 49 の上面と地板 33 の表面との間の間隔を含む、アンテナ本体部 30 と金属部 40 との間の間隔は、V2X 通信の電波信号の伝播（導通）を妨げることはない一種のコンデンサとして機能する。そのため、この間隔は空気層すなわち空間としてもよいし、電気絶縁性材料である樹脂層としてもよい。樹脂層とするならば、樹脂を空間補充剤、兼、接合剤として利用することもできる。

[0044] アンテナ本体部 30 と金属部 40 とを非導通状態とすることで各種の利点が生じる。例えば、地板 33 と金属部 40 との相互作用を低減ないし抑制して、車載用アンテナ装置 10 を量産した際の特性や電氣的安定性のバラツキを抑えることが可能になる。また、アンテナ本体部 30 を他のアンテナ装置に内蔵されるものと同一部品として量産効果を高めることが可能になる。

[0045] 図 5 は、本実施形態の車載用アンテナ装置 10 の効果について説明するた

めの図であって、H面（YZ方向平面）における利得特性グラフである。H面におけるZ軸正方向を0度とし、Z軸負方向を -180 度としたアンテナ利得を示している。 $+90$ 度および -90 度がY軸方向となるため、 $+90$ 度および -90 度が、放射素子31の板面方向において、放射素子31の中心と給電点31hとを結ぶ線に直交する方向となる。また、実線が本実施形態の車載用アンテナ装置10の特性を示し、点線が金属部40を省略した比較用構成（従来構成）の特性を示している。

[0046] 放射素子31の板面方向において、放射素子31の中心と給電点31hとを結ぶ線に直交する方向となる ± 90 度付近に着目すると、利得が向上しており、第1金属壁部41および第2金属壁部42を設けることによる作用効果が表れている。パッチアンテナ20の特性として、放射素子31の周縁と地板33との間には電気力線が生じるが、E面に沿った方向の電気力線の方が、H面に沿った方向の電気力線よりも密度が高い。つまり、放射素子31の周縁のうち、第1金属壁部41に近い側の辺（図2に向かって放射素子31の四角形の右側の辺）と、第2金属壁部42に近い側の辺（図2に向かって放射素子31の四角形の左側の辺）とに、高密度の電気力線が生じる。この電気力線と、第1金属壁部41および第2金属壁部42との間で電磁作用が生じ、パッチアンテナ20の放射特性が変化する結果、利得が向上すると考えられる。

[0047] 本実施形態では、放射素子31の周縁の外側に、壁面が放射素子31の中心と給電点31hとを結ぶ線（X軸方向）と交差するように第1金属壁部41および第2金属壁部42を設けた。この代わりに、壁面がY軸方向と交差するように金属壁部を設けてもよい。その場合には、放射素子31の中心と給電点31hとを結ぶ線の方の利得向上を図ることが可能となる。

[0048] 図6（A）は、第1金属壁部41と第2金属壁部42との壁高（放射素子31からの突出長（Z軸方向の長さ））を変更した場合のH面（YZ方向平面）における利得特性グラフである。図5と同様、H面におけるZ軸正方向を0度とし、Z軸負方向を -180 度としたアンテナ利得を示している。 $+9$

0度および-90度がY軸方向となる。図6（A）において、点線が壁高0mm、実線が本実施形態に相当する壁高3.5mm、破線が壁高6.0mmの各特性を示している。図6（B）は、壁高を示すために、図3相当の車載用アンテナ装置10の断面を示した図である。

[0049] 放射素子31の板面方向において、放射素子31の中心と給電点31hとを結ぶ線に直交する方向となる±90度付近に着目すると、壁高が放射素子31から突出していることで、利得特性が大きく改善されることが分かる。但し、壁高3.5mmと6.0mmの間では利得特性に大きな差が見られないことが分かる。

[0050] 〔変形例〕

以上、本発明を適用した実施形態の一例について説明したが、本発明を適用可能な形態は上記形態に限定されるものではなく適宜構成要素の追加・省略・変更を施すことができる。

[0051] 〔第1変形例〕

例えば、上記実施形態では、金属部40の金属壁部を、アンテナ本体部30の周縁の外側、すなわち放射素子31の周縁の外側に、壁面が放射素子31の中心と給電点31hとを結ぶ線と交差するように、放射素子31を挟んだ両側に設ける構成とした。しかしこれを、図7、図8に示すように、何れか一方側のみとする構成の車載用アンテナ装置10Bとすることもできる。図7は、放射素子31の周縁の外側に1つの金属壁部を設けた場合の車載用アンテナ装置10Bの内部の構成例を示す図である。図8は、第1筐体11を含む、車載用アンテナ装置10Bを、図7のVIII-VIII断面に沿って縦断した場合の縦断面図である。図7、図8の例では、第1金属壁部41を省略して、第2金属壁部42を残した例を示しているが、第2金属壁部42を省略して、第1金属壁部41を残した構成でもよい。なお、図7、図8に示す車載用アンテナ装置10Bは、給電点を2つ設けた後述する第2変形例の円偏波アンテナの例として示しているが、上記実施形態のように1つの給電点31hのみとする直線偏波アンテナとしてもよい。このように、金属壁部を

一方側のみとする構成とした場合であっても、放射素子 31 の板面方向において、放射素子 31 の中心と給電点 31 h とを結ぶ線に交差する方向の利得を向上させることができる。

[0052] [第2変形例]

また、上記実施形態では、パッチアンテナ 20 を直線偏波アンテナとしたが、図 7、図 8 に示すように、給電点 31 h の他に給電点 31 j を設けて、円偏波アンテナの車載用アンテナ装置 10 B とすることもできる。図 9 は、円偏波アンテナとした場合の H 面（YZ 方向平面）における利得特性グラフである。図 5 と同様、H 面における Z 軸正方向を 0 度とし、Z 軸負方向を -180 度としたアンテナ利得を示している。+90 度および -90 度が Y 軸方向となる。なお、図 9 の実線では、金属壁部は、上記実施形態同様、第 1 金属壁部 41 および第 2 金属壁部 42 がある状態である。図 9 に示すように、パッチアンテナを円偏波アンテナとした場合であっても、放射素子 31 の板面方向において、放射素子 31 の中心と給電点 31 h とを結ぶ線に直交する方向となる ±90 度付近において利得を向上させることができることが分かる。

[0053] [第3変形例]

また、上記実施形態では、金属壁部を、放射素子 31 の周縁の外側に、放射素子 31 を囲む四囲のうちの、放射素子 31 を挟んだ両側に設ける構成とした。また、両側ではなく、一方側のみに金属壁部を設けてもよい変形例を第 1 変形例として説明した。しかし、放射素子 31 を囲む四囲全てに金属壁部を設けてもよいし、四囲のうちの隣り合う 2 辺に L 字状に金属壁部を設けることとしてもよい。

[0054] 図 10 は、放射素子 31 を囲む四囲全てに金属壁部を設けた四方囲みの構成とした場合の H 面（YZ 方向平面）における利得特性グラフである。図 5 と同様、H 面における Z 軸正方向を 0 度とし、Z 軸負方向を -180 度としたアンテナ利得を示している。+90 度および -90 度が Y 軸方向となる。比較のために、図 10 では、上述した実施形態（放射素子 31 を挟んだ両側に

金属壁部を設けた構成)の特性を実線で、金属壁部を省略した比較用構成(従来構成)の特性を点線で、四方囲みの構成の場合の特性を一点鎖線で示している。また、 ± 90 度における利得の数値を表で示した。

[0055] 図10に示すように、金属壁部を省略した比較用構成(従来構成)と比較して、四方囲みとした構成においても、放射素子31の板面方向において、放射素子31の中心と給電点31hとを結ぶ線に直交する方向となる ± 90 度付近における利得を向上させることができることが分かる。

[0056] また、図11は、放射素子31を囲む四囲のうち、隣り合う2辺にL字状に金属壁部を設けたL字配置の場合のH面(YZ方向平面)における利得特性グラフである。図5と同様、H面におけるZ軸正方向を0度とし、Z軸負方向を -180 度したアンテナ利得を示している。 $+90$ 度および -90 度がY軸方向となる。比較のために、図11では、上述した実施形態(放射素子31を挟んだ両側に金属壁部を設けた構成)の特性を実線で、金属壁部を省略した比較用構成(従来構成)の特性を点線で、L字配置の構成の場合の特性を二点鎖線で示している。また、 ± 90 度における利得の数値を表で示した。

[0057] 図11に示すように、金属壁部を省略した比較用構成(従来構成)と比較して、L字配置とした構成においても、放射素子31の板面方向において、放射素子31の中心と給電点31hとを結ぶ線に直交する方向となる ± 90 度付近における利得を向上させることができることが分かる。

[0058] [第4変形例]

また、上記実施形態では、放射素子31の給電方式を背面同軸給電としたが、図12に示すように、マイクロストリップ線路34を設けて共平面給電の形態とした車載用アンテナ装置10Cを構成することもできる。

[0059] [第5変形例]

また、上記実施形態では、金属板の一端部および他端部を屈曲させた屈曲形状とすることで、第1金属壁部41・基底部49・第2金属壁部42が一体の金属部40の構成を示したが、図13に示すように、基底部49を省略

して、第1金属壁部41と第2金属壁部42とをそれぞれ独立した金属パーツとして構成した車載用アンテナ装置10Dを実現してもよい。

[0060] [第6変形例]

また、上記実施形態では、地板33と金属部40とを非導通状態とする構成として例示したが、図14に示すように、接触させて電氣的に導通させた構成の車載用アンテナ装置10Eを実現することとしてもよい。地板33と金属部40とを一体化した構成としてもよい。

[0061] [第7変形例]

また、上記実施形態では、第1金属壁部41と第2金属壁部42を、Z軸方向と平行又は略平行となるように構成したが、第1金属壁部41と第2金属壁部42とは、壁面が必ずしも平行である必要はない。例えば、図13に示すように、先端部をアンテナ本体部30の中央側に寄せるように傾斜させた姿勢や、図14に示すように、先端部がアンテナ本体部30から離れるように傾斜させた姿勢とすることとしてもよい。放射素子31の板面方向において、放射素子31の中心と給電点31hとを結ぶ線に交差する方向の利得が向上すれば、第1金属壁部41と第2金属壁部42はどのような角度で傾斜してもよい。

符号の説明

[0062] 10, 10B, 10C, 10D, 10E…車載用アンテナ装置

11…第1筐体

12…第2筐体

13…支持部

20…パッチアンテナ

22…基板用同軸コネクタ

30…アンテナ本体部

31…放射素子

31h…給電点（芯線取付孔）

32…誘電体基板

3 3 …地板

4 0 …金属部

4 1 …第 1 金属壁部

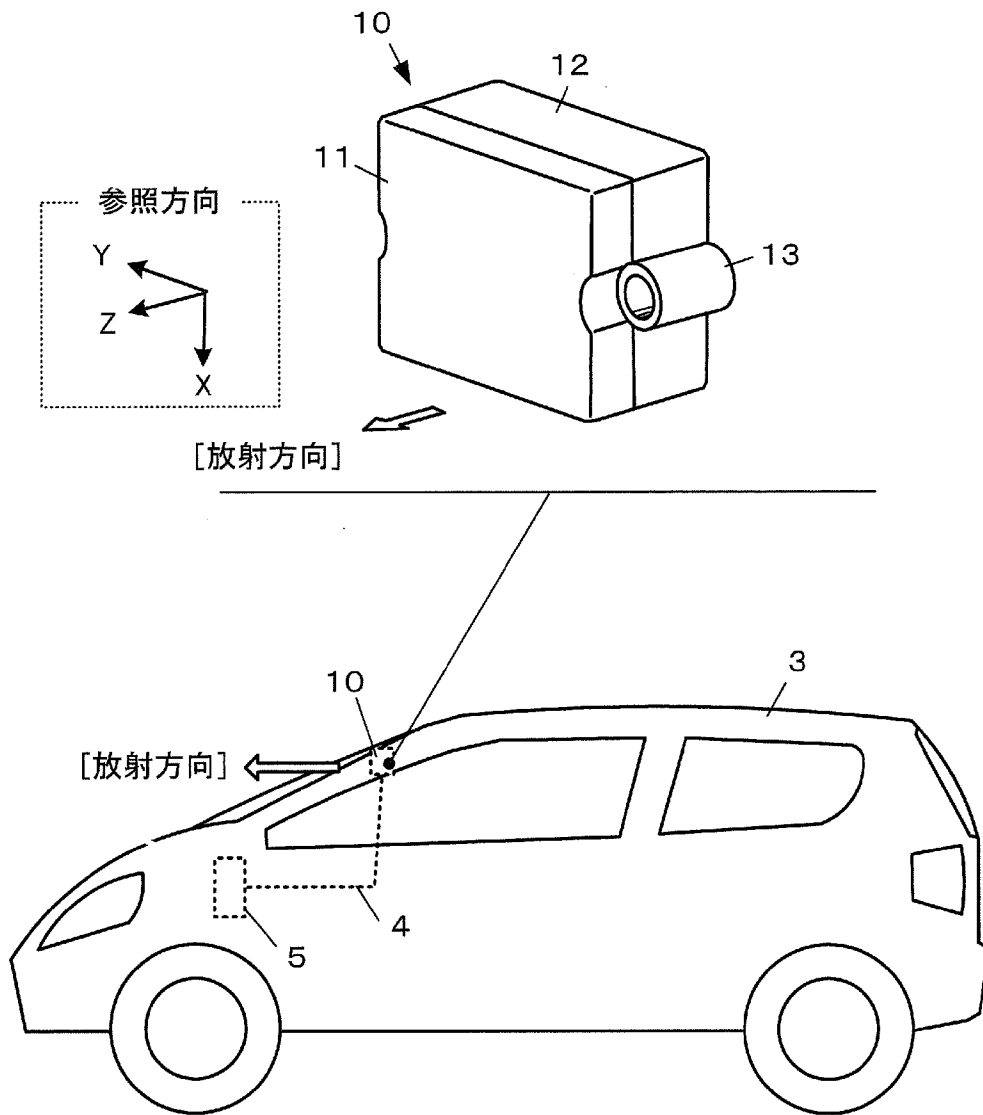
4 2 …第 2 金属壁部

4 9 …基底部

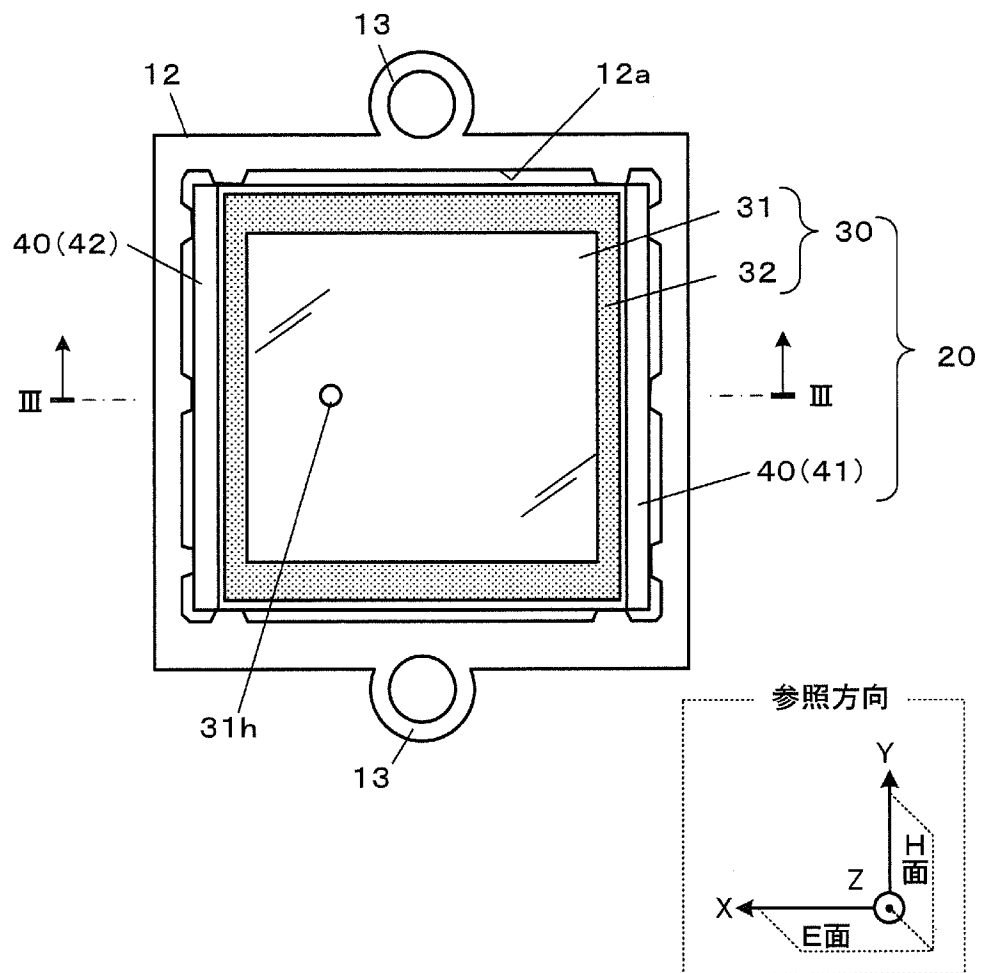
請求の範囲

- [請求項1] 板状の放射素子と、
前記放射素子の周縁の外側に、壁面が前記放射素子の中心と給電点とを結ぶ線と交差するように設けられた金属壁部と、
を備えたパッチアンテナ。
- [請求項2] 前記金属壁部は、前記放射素子より放射方向に突出している、
請求項1に記載のパッチアンテナ。
- [請求項3] 前記金属壁部は、地板と電氣的に非導通状態に設置されている、
請求項1又は2に記載のパッチアンテナ。
- [請求項4] 屈曲形状の金属によって基底部と前記金属壁部とが形成された金属部と、
前記地板が前記基底部と間隔を空けて、前記金属部と電氣的に非導通状態に設置され、かつ、前記放射素子および前記地板を有するアンテナ本体部と、
を備えた請求項3に記載のパッチアンテナ。
- [請求項5] 前記金属壁部は、前記放射素子を挟んだ両側に配置され、
前記金属部は、中央部分を前記基底部、一端側および他端側を前記金属壁部とした屈曲形状を有する、
請求項4に記載のパッチアンテナ。
- [請求項6] 前記金属壁部は、金属薄膜として構成される、
請求項1～5の何れか一項に記載のパッチアンテナ。
- [請求項7] 請求項1～6の何れか一項に記載のパッチアンテナを具備する車載用アンテナ装置であって、
車両の所定位置に所定向きに設置される筐体と、
前記筐体が前記所定位置に前記所定向きに設置されたときに、前記パッチアンテナが垂直偏波用となるように前記パッチアンテナを支持する支持部と、
を具備する車載用アンテナ装置。

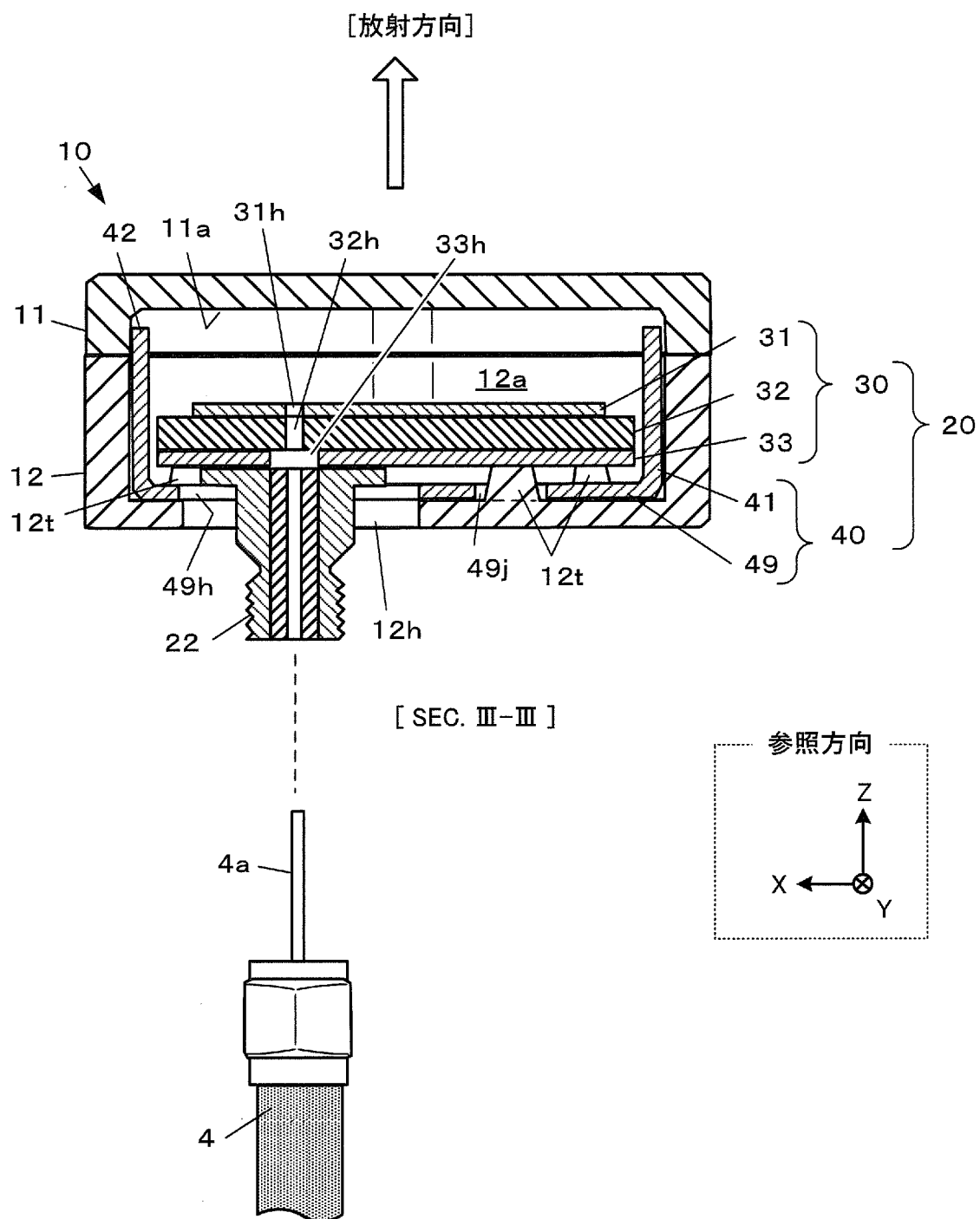
[図1]



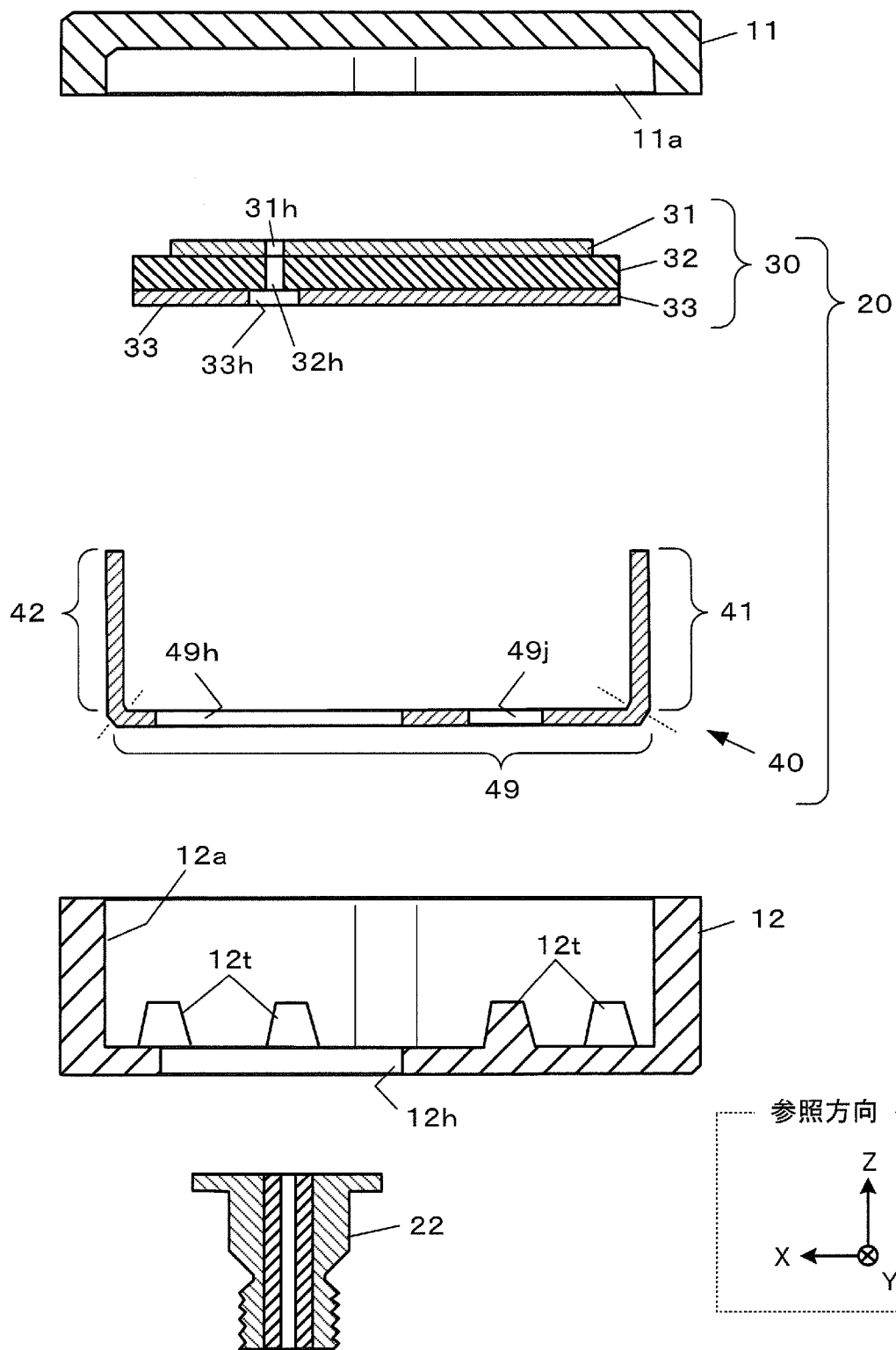
[図2]



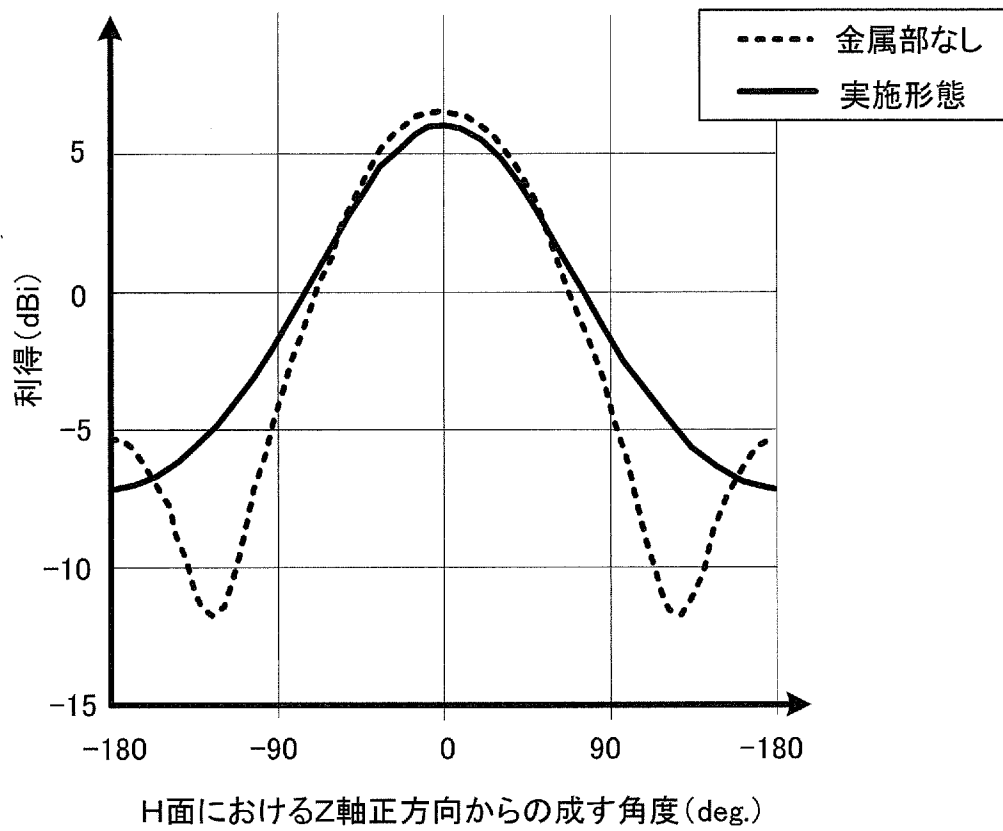
[図3]



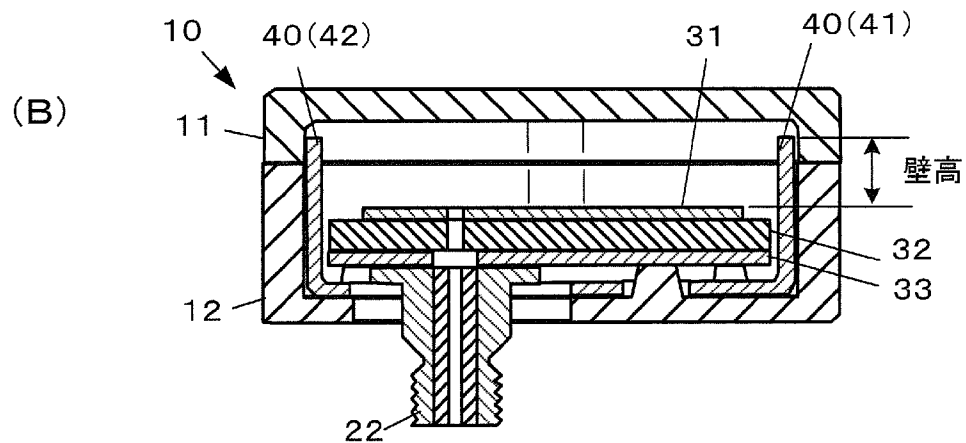
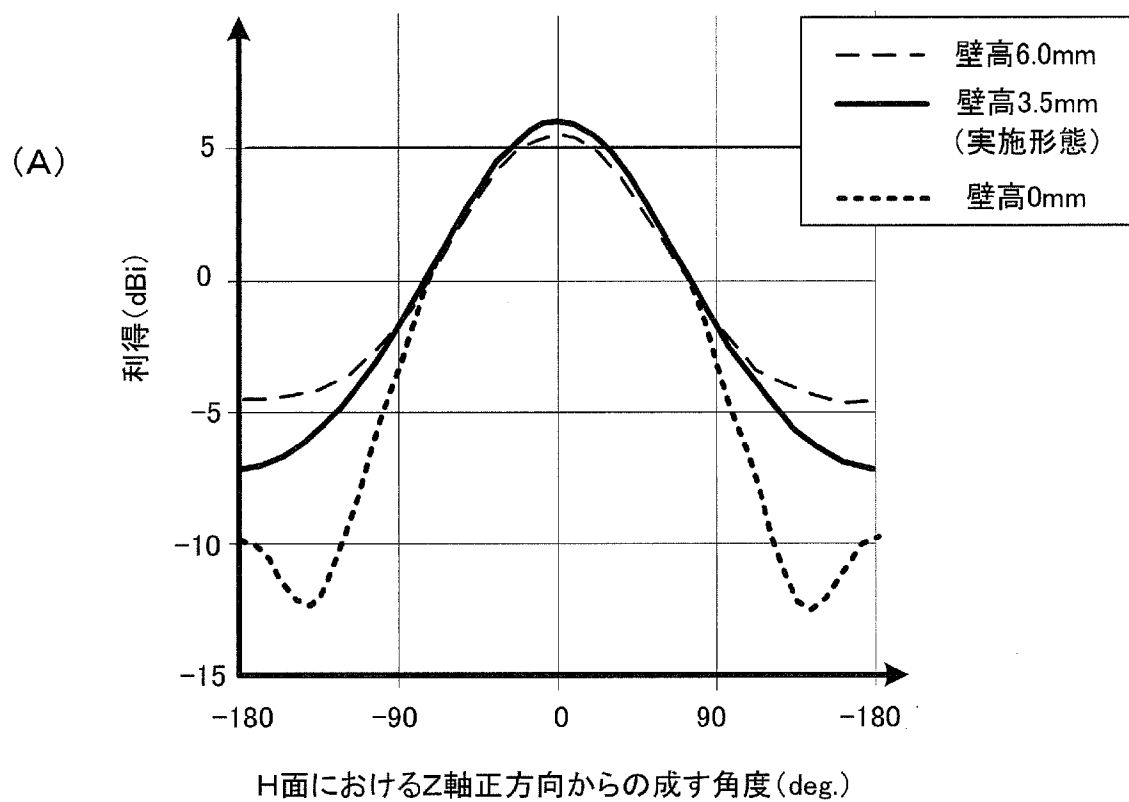
[図4]



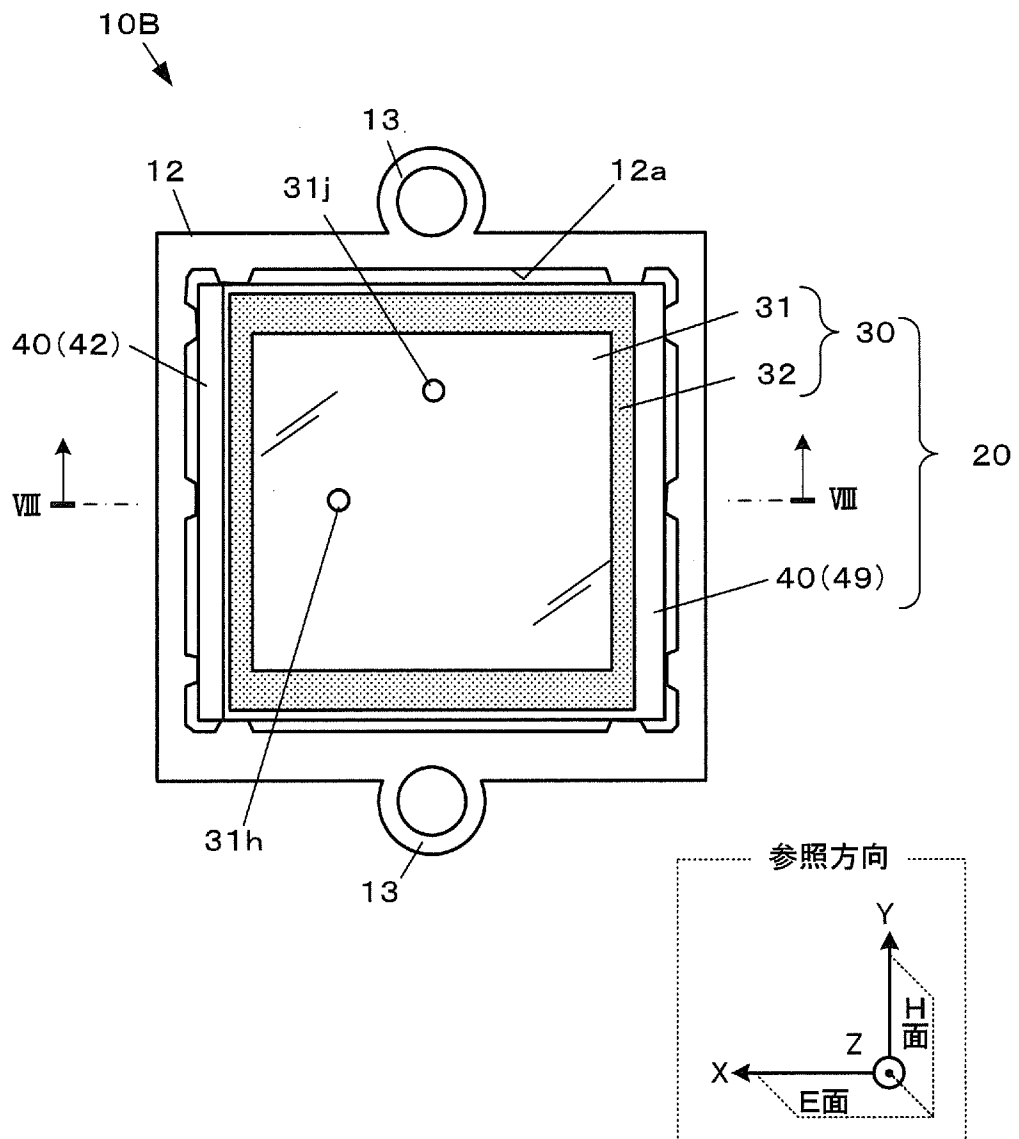
[図5]



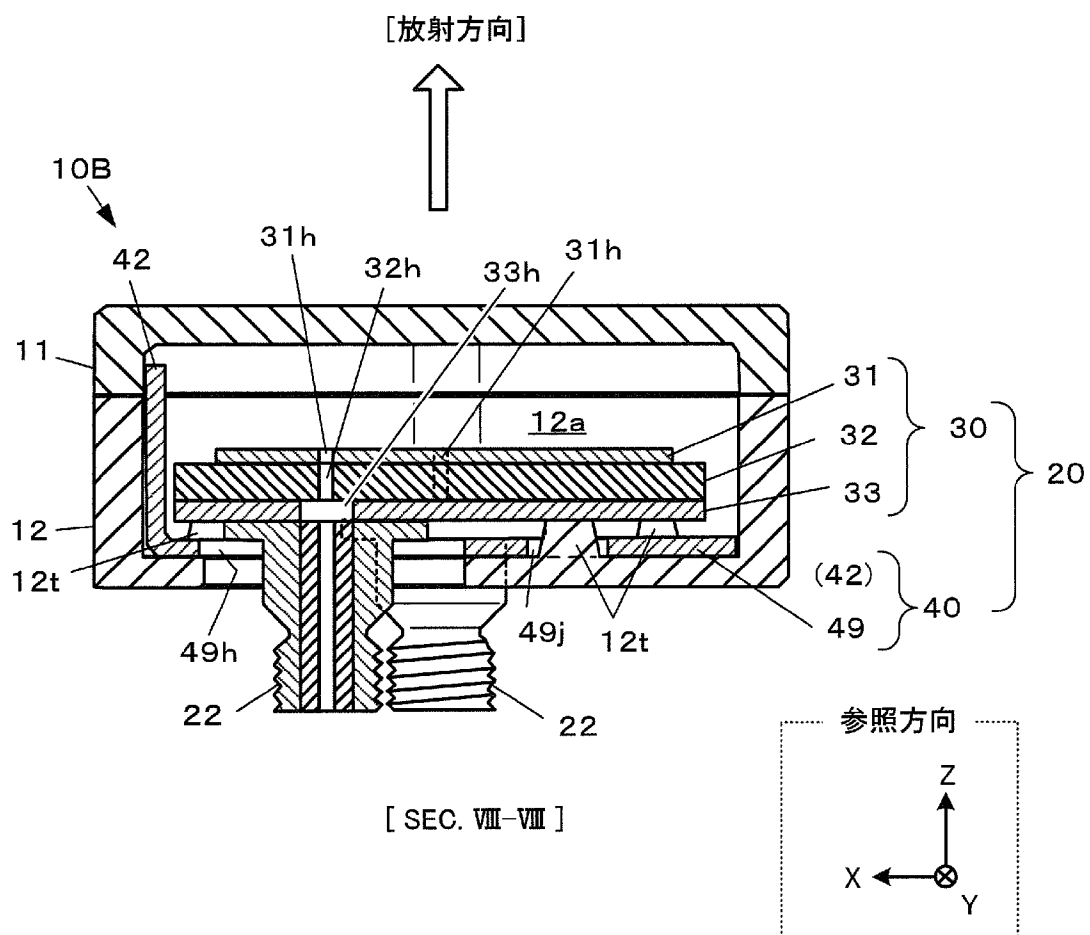
[図6]



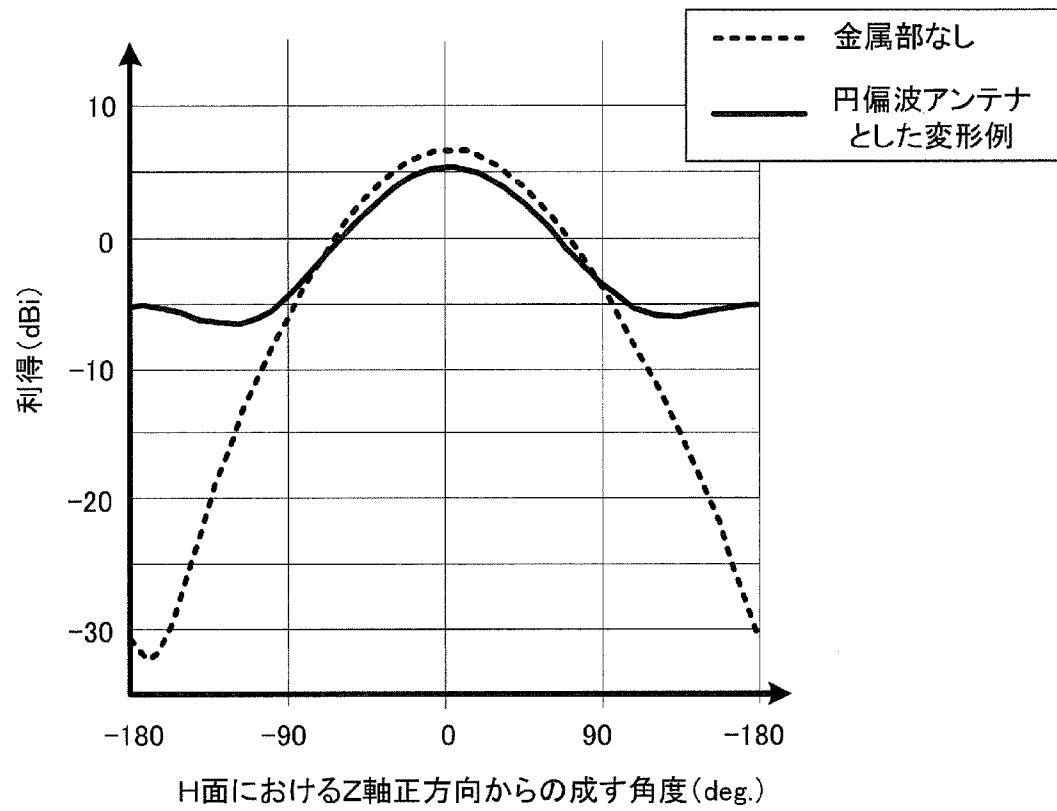
[図7]



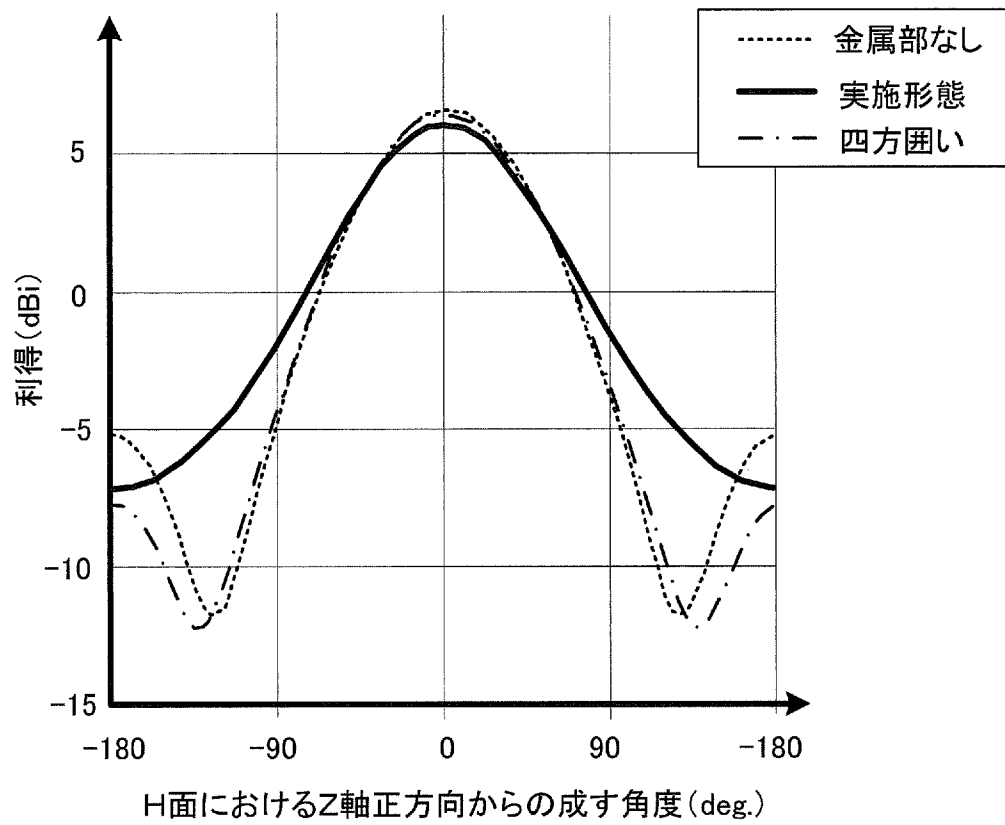
[図8]



[図9]

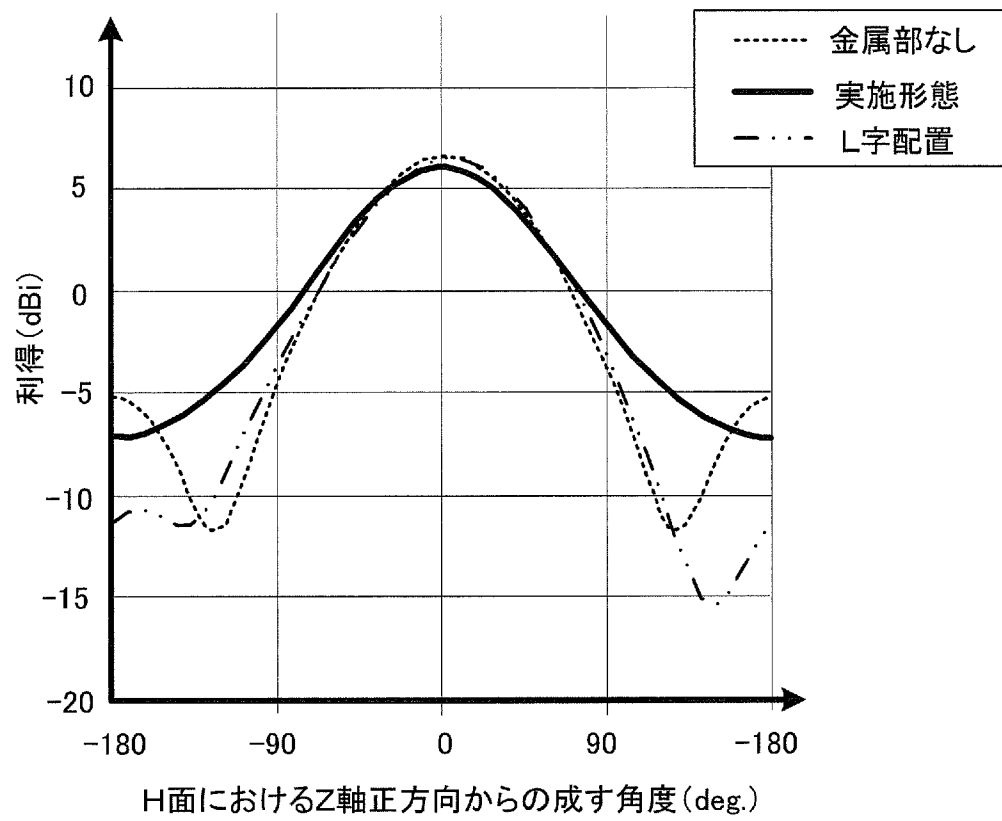


[図10]



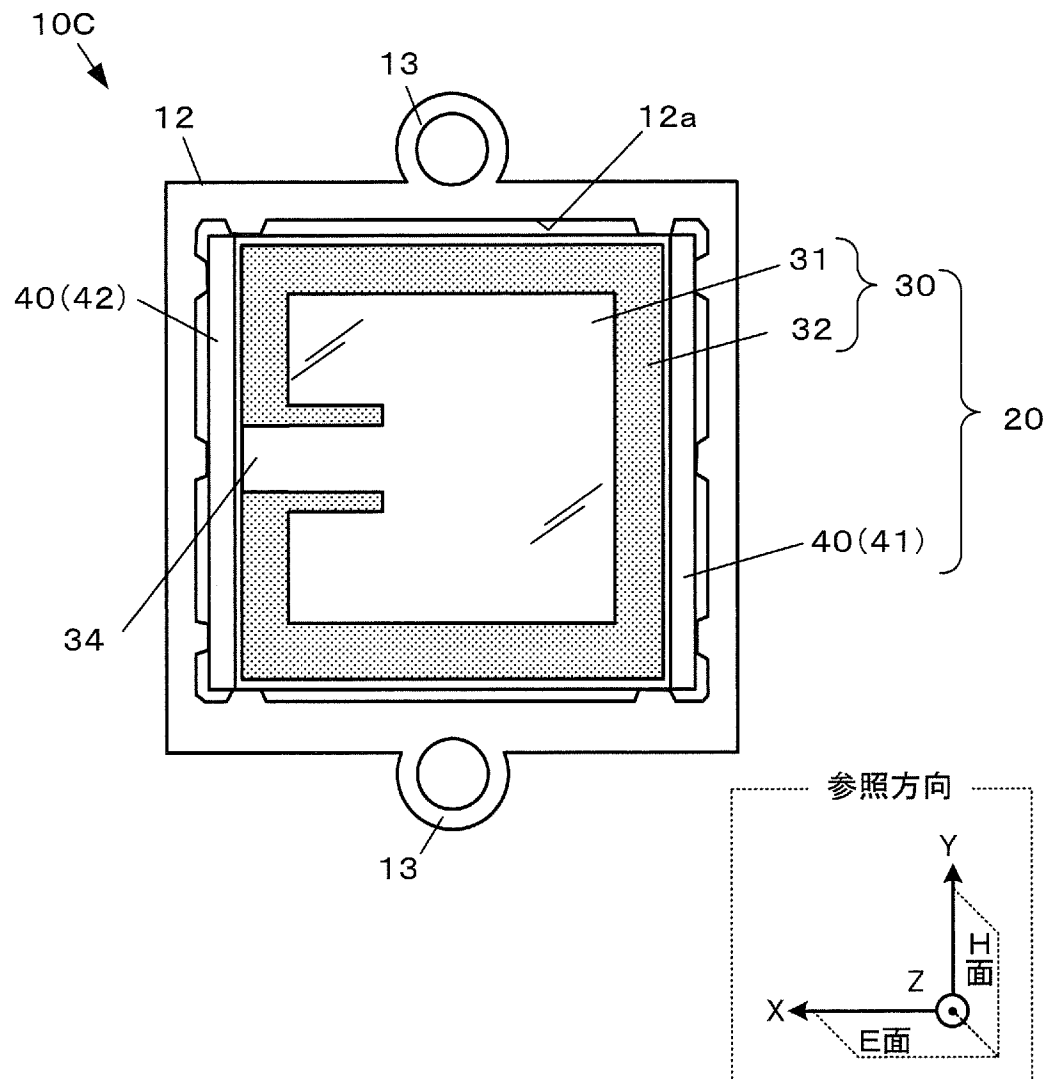
角度(deg)	金属部なし	実施形態	四方囲い(変形例)
90	-3.65	-1.51	-3.63
-90	-4.56	-1.96	-4.42

[図11]



角度 (deg)	金属部なし	実施形態	L字配置 (変形例)
90	-3.65	-1.734	-3.379
-90	-4.56	-1.734	-3.662

[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/028892

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01Q13/08 (2006.01) i, H01Q1/32 (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)

Int.Cl. H01Q13/08, H01Q1/32

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 Y	JP 3-157005 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 05 July 1991, page 3, upper left column, line 16 to upper right column, line 8, fig. 1, 2 (Family: none)	1-2, 6 3-5, 7
Y	JP 2002-009537 A (FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 11 January 2002, paragraphs [0003]-[0006], fig. 5 (Family: none)	3-5, 7



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
16.10.2018

Date of mailing of the international search report
23.10.2018

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/028892

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 2012-070156 A (NIPPON SOKEN INC.) 05 April 2012, paragraphs [0023], [0027], [0028], fig. 2, 3(b) (Family: none)	7
Y	JP 2004-320214 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 11 November 2004, paragraphs [0019], [0020], fig. 1, 2 & US 2004/0203390 A1, paragraphs [0046], [0047], fig. 1, 2	7
A	WO 2008/136408 A1 (NEC CORPORATION) 13 November 2008 & US 2010/0127939 A1 & KR 10-2009-0117945 A & CN 101663795 A	1-7
A	JP 2005-294892 A (MASPRO DENKO KK) 20 October 2005 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01Q13/08(2006.01)i, H01Q1/32(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（IPC））

Int.Cl. H01Q13/08, H01Q1/32

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 Y	JP 3-157005 A（三菱電機株式会社）1991.07.05, 第3頁左上欄第16行目-同頁右上欄第8行目, 図1-2 (ファミリーなし)	1-2, 6 3-5, 7
Y	JP 2002-009537 A（古河電気工業株式会社）2002.01.11, 段落[0003]-[0006], 図5 (ファミリーなし)	3-5, 7

☒ 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

16.10.2018

国際調査報告の発送日

23.10.2018

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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）

西村 純

5 K

5586

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

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 2012-070156 A (株式会社日本自動車部品総合研究所) 2012. 04. 05, 段落[0023], [0027]-[0028], 図 2, 3(b) (ファミリーなし)	7
Y	JP 2004-320214 A (三菱電機株式会社) 2004. 11. 11, 段落[0019]-[0020], 図 1-2 & US 2004/0203390 A1, 段落[0046]-[0047], 図 1-2	7
A	WO 2008/136408 A1 (日本電気株式会社) 2008. 11. 13, & US 2010/0127939 A1 & KR 10-2009-0117945 A & CN 101663795 A	1-7
A	JP 2005-294892 A (マスプロ電工株式会社) 2005. 10. 20, (ファミリーなし)	1-7