(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
2010 年 10 月 14 日(14.10.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/116570 A1

(51) 国際特許分類:
H01Q 19/10 (2006.01) *H01Q 9/26* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/070780

(22) 国際出願日: 2009 年 12 月 11 日(11.12.2009)

(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 2009-093266 2009 年 4 月 7 日(07.04.2009) JP
特願 2009-278824 2009 年 12 月 8 日(08.12.2009) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 日立国際電気 (Hitachi Kokusai Electric Inc.) [JP/JP]; 〒1018980 東京都千代田区外神田四丁目１４番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田中 健 (TANAKA, Ken) [JP/JP]. 若生 伊市 (WAKO, Iichi) [JP/JP].

(74) 代理人: 鈴江 武彦, 外 (SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門１丁目１２番９号 鈴榮特許綜合事務所内 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, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

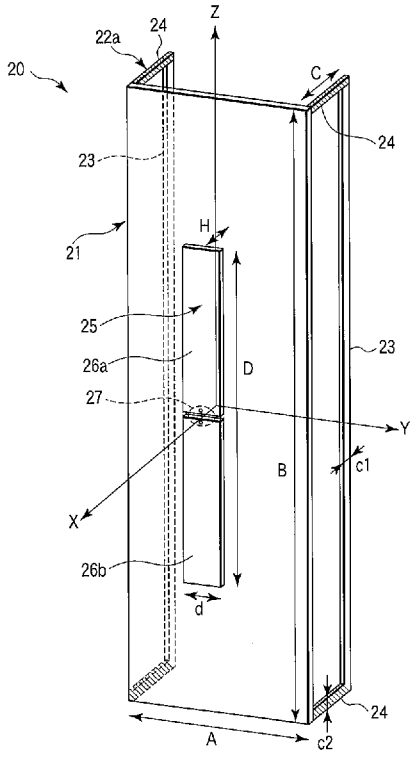
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

[続葉有]

(54) **Title**: ANTENNA DEVICE

(54) 発明の名称 : アンテナ装置

[図1]



(57) **Abstract**: A reflector (21) is provided with a bent section (22a) on each side. The bent sections (22a) are made from rod-shaped conductors shaped into frames, and each comprises horizontal elements (24) at the top and bottom and a vertical element (23) between the horizontal elements (24). An antenna element (25) is provided in the middle of the front surface of the reflector (21), with a prescribed separation (H). The antenna element (25) is made using, for example, a dipole antenna element, and is provided with a power feed section (27) in the middle thereof.

(57) 要約: 反射板２１は、両側部に折曲部２２ａを備えている。上記折曲部２２ａは、棒状導体を用いて枠形状に形成したもので、上部及び下部に設けた水平素子２４と該水平素子２４間に設けられる垂直素子２３により構成される。そして、上記反射板２１の前面側の中央部には、所定の間隔Ｈを保ってアンテナ素子２５が設けられる。このアンテナ素子２５は、例えばダイポールアンテナ素子を用いて構成したもので、その中央部に給電部２７を備えている。

WO 2010/116570 A1

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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] 本発明は、通信用基地局や放送用送信等に使用されるアンテナ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、各種通信用基地局で使用されている特定の水平方向領域に対し通信サービスを行うセクタアンテナは、アンテナ素子と反射板を用いた基本構造により特定方向への指向性を強めている。この反射板を用いたアンテナにおいて、反射板の側部に折曲部（副反射板）を設け、反射板幅、折曲寸法を適宜選択して指向性の半値幅とフロントバック比（特にフロントバック比）を調整するように構成したものが提案されている（例えば、特許文献１参照。）。また、反射板の端部に略円柱状の導体表面を有する干渉防止体を該端部に平行に設けてサイドローブレベルを低減するように構成したものが従来から提案されている（例えば、特許文献２参照。）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平５－２８３９２９号公報

特許文献2：特開２００１－１７７３３６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところが、上記従来技術によれば、ＶＨＦ（very high frequency）帯等を使用周波数帯とする場合には、アンテナ形状が大きくなり、質量の増大、設置、外観等が問題となっている。

[0005] この発明は上記事情に着目してなされたもので、アンテナ形状を小型化し、且つ指向性、広帯域性を維持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] 本発明の一態様は、略方形状に形成された反射板と、前記反射板の前面に所定の間隔を保って設けられるアンテナ素子と、前記反射板の両側部に設けられる２つの折曲部とを具備し、前記折曲部は、前記側部の後方に前記アンテナ素子の偏波方向と同一方向に設けられる棒状導体の垂直素子と、前記垂直素子を複数箇所において前記反射板と結合する水平素子とを有して、枠形状に形成されるアンテナ装置を提供する。

[0007] また、本発明の他の態様は、所定の平面上で、上下対称及び左右対称に配置された４個の折返しダイポールアンテナと、前記所定の平面と水平で、前記４個の折返しダイポールアンテナの配置の外側寸法よりも大きな平板状の反射板と、前記反射板の前面中央に沿って前記反射板とは別体に設けられ、前記放射素子のそれぞれに給電部からの給電信号を供給する給電線路とを具備し、前記折返しダイポールアンテナのそれぞれは、ダイポールアンテナ様の１対の給電側素子と、前記１対の給電側素子の両端を直線状につなぐ略λ／２（λは使用周波数における波長）長の折返し素子を備え、前記折返し素子は、溝状の断面を押し出た形状をなし、該溝の底の外側において前記１対の給電側素子と対向し、前記溝の幅は、前記１対の給電側素子の幅よりも広く形成され、前記反射板からの前記折返し素子の最大距離が、０．１λ以下であることを特徴とするアンテナ装置を提供する。

発明の効果

[0008] すなわちこの発明によれば、アンテナ形状を小型化し、且つ指向性、広帯域性を維持することができるアンテナ装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図１は、本発明の実施例１の折曲げ反射板付きアンテナの構成を示す斜視図である。

[図2]図２は、実施例１のアンテナの側面図である。

[図3A]図３Ａは、実施例１のアンテナの比帯域約４０％における垂直面指向性を示す図である。

[図3B]図３Ｂは、実施例１のアンテナの比帯域約４０％における水平面指向

性を示す図である。

[図4A]図４Ａは、実施例１のアンテナの比帯域約１５%における垂直面指向性を示す図である。

[図4B]図４Ｂは、実施例１のアンテナの比帯域約１５%における水平面指向性を示す図である。

[図5A]図５Ａは、実施例２のアンテナの比帯域約４０%における垂直面指向性を示す図である。

[図5B]図５Ｂは、実施例２のアンテナの比帯域約４０%における水平面指向性を示す図である。

[図6]図６は、本発明の実施例３の反射板付きアンテナを多段化した場合の構成例を示す斜視図である。

[図7]図７は、従来例１の折曲げ反射板付きアンテナの構成を示す斜視図である。

[図8A]図８Ａは、従来例１のアンテナの比帯域約４０%における垂直面指向性を示す図である。

[図8B]図８Ｂは、従来例１のアンテナの比帯域約４０%における水平面指向性を示す図である。

[図9]図９は、従来例２の折曲部の無い反射板付きアンテナの構成を示す斜視図である。

[図10A]図１０Ａは、従来例２のアンテナの比帯域約４０%における垂直面指向性を示す図である。

[図10B]図１０Ｂは、従来例２のアンテナの比帯域約４０%における水平面指向性を示す図である。

[図11]図１１は、本発明の実施例４に係るアンテナ装置の構成を示す三面図である。

[図12]図１２は、図１１のアンテナ装置の斜視図である。

[図13]図１３は、図１１のアンテナ装置の放射素子１２－２の斜視図である。

[図14]図１４は、図１１のアンテナ装置のＶＳＷＲ特性を示す図である。

[図15]図１５は、図１１のアンテナ装置の垂直面指向性を示す図である。

[図16]図１６は、図１１のアンテナ装置の水平面指向性を示す図である。

[図17]図１７は、図１１のアンテナ装置のインピーダンス特性を示す図である。

[図18]図１８は、実施例５に係るアンテナ装置の３面図である。

[図19]図１９は、図１８のアンテナ装置の給電線路１７の３面図である。

[図20]図２０は、本発明に係る実施例６のアンテナ装置の構成を示す図である。

[図21]図２１は、実施例６のアンテナ装置のＶＳＷＲ特性を示す図である。

[図22]図２２は、実施例６のアンテナ装置の垂直面指向性を示す図である。

[図23]図２３は、実施例６のアンテナ装置の水平面指向性を示す図である。

[図24]図２４は、実施例６のアンテナ装置のインピーダンス特性を示す図である。

[図25]図２５は、本発明に係る実施例７のアンテナ装置の構成を示す図である。

[図26]図２６は、従来例３のアンテナ装置の構成を示す図である。

[図27]図２７は、従来例３のアンテナ装置のＶＳＷＲ特性を示す図である。

[図28]図２８は、従来例３のアンテナ装置の垂直面指向性を示す図である。

[図29]図２９は、従来例３のアンテナ装置の水平面指向性を示す図である。

[図30]図３０は、従来例３のアンテナ装置のインピーダンス特性を示す図である。

[図31]図３１は、従来例４のアンテナ装置の構成を示す図である。

[図32]図３２は、従来例４のアンテナ装置のＶＳＷＲ特性を示す図である。

[図33]図３３は、従来例４のアンテナ装置の垂直面指向性を示す図である。

[図34]図３４は、従来例４のアンテナ装置の水平面指向性を示す図である。

[図35]図３５は、従来例４のアンテナ装置のインピーダンス特性を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

実施例 1

[0011] 図１は実施例１に係る折曲げ反射板付きアンテナ２０の構成を示す斜視図、図２は同折曲げ反射板付きアンテナ２０の側面図である。図１に用いられる座標系は右手系であり、Ｘ軸方向を前面、Ｚ軸方向を鉛直（つまり上下高さ方向）とする。

[0012] 図１及び図２において、２１は金属板を用いて略方形状に形成した平板の反射板で、その長手方向がＺ軸と平行となるようＹ－Ｚ平面に設けられる。そして、長辺の両側部において折曲部２２ａ、２２ｂとそれぞれ固着されている。これらの折曲部２２は、棒状導体例えば細い幅の棒状金属板を用いて枠形状に形成したもので、反射板２１の２つの長辺の後方にそれと平行にそれぞれ設けられる垂直素子２３と、垂直素子２３を上下２箇所において反射板と結合する水平素子２４と、この水平素子２４間に設けられる垂直素子２３により構成される。本実施例の折曲部２２は、水平素子２４は垂直素子２３の両端部からＸ軸方向に設けられており、その長さ（折曲部２２ａの折曲げ幅（水平素子２４の長さ）はＣとする。また、縦幅（垂直素子２３の長さ）は反射板２１の縦幅Ｂと同じ値に設定され、全体としてコの字状枠体となる。上記折曲部２２ａは、水平素子２４が反射板２１の四隅の角部に例えばネジ止め等によって装着される。

[0013] 上記反射板２１の前面側の中央部には、アンテナ素子２５が絶縁支持部材により所定の間隔Ｈを保って設けられる。このアンテナ素子２５は、例えば２つの板状素子２６ａ、２６ｂを、反射板２１の長手方向（上下方向）に直線状に配置してなるダイポールアンテナ素子で、その中央部、すなわち板状素子２６ａ、２６ｂの近接側端部に給電部２７が設けられる。これにより、反射板付きアンテナ２０は、垂直偏波の略Ｘ軸方向の主ビームを有し、主ビームの方向を前面と呼ぶ。垂直素子２３は、偏波方向に設けられていることになる。

[0014] 上記折曲げ反射板付きアンテナ２０において、反射板２１の横幅Ａ、縦幅Ｂ、折曲部２２ａの折曲げ幅Ｃ、アンテナ素子長Ｄ、アンテナ素子幅ｄ、反射板２１とアンテナ素子２５との間隔Ｈ、折曲部２２ａの垂直素子２３の幅ｃ１、水平素子２４の幅ｃ２の値を例えば次のように設定した場合の垂直面指向性を図３Ａに、水平面指向性を図３Ｂに示す。

[0015] Ａ：０．２４８λｃ

Ｂ：０．８λｃ

Ｃ：０．１５５λｃ

Ｄ：０．４５３λｃ

ｄ：０．０５λｃ

Ｈ：０．０６２λｃ

ｃ１：０．００６λｃ

ｃ２：０．００６λｃ

上記λｃは折曲げ反射板付きアンテナ２０の通信周波数帯域における中心周波数f_Cの波長を示している。

[0016] 上記図３Ａ（垂直面指向性）及び図３Ｂ（水平面指向性）において、実線は通信周波数帯域の中心周波数f_C例えば１８６ＭＨｚにおける特性、一点鎖線は通信周波数帯域の最低周波数f_L（f_L＝０．８×f_C）における特性、破線は通信周波数帯域の最高周波数f_H（f_H＝１．２×f_C）における特性を示している。このときの比帯域（f_L～f_H）は約４０％である。

[0017] また、図４Ａは上記折曲げ反射板付きアンテナ２０において、比帯域を約１５％、すなわち「f_L：０．９２５×f_C」、「f_C：１．０×f_C」、「f_H：１．０７５×f_C」とした場合の垂直面指向性、図４Ｂは同水平面指向性を示している。

[0018] ここで、比較のため、従来例１、２の構成を示して説明を行う。図７は、従来例１の反射板の側部に折曲部を設けた従来の折曲げ反射板付きアンテナ１０の構成を示す斜視図である。図７において、１１は金属板を用いて構成した反射板で、両側部に後方（主ビームと反対方向）に折曲げた平板状の折

曲部１２ａ、１２ｂを備えている。上記反射板１１の前面側の中央部には、所定の間隔Ｈを保ってアンテナ素子１３が設けられる。このアンテナ素子１３は、２つの板状素子１４ａ、１４ｂを直線状に配置してなるダイポールアンテナ素子で、その中央部、すなわち板状素子１４ａ、１４ｂの近接側端部に給電部１５が設けられる。

[0019] 上記反射板１１の横幅Ａ、縦幅Ｂ、折曲部１２ａ、１２ｂの折曲げ幅Ｃ、アンテナ素子長Ｄ、アンテナ素子幅ｄ、反射板１１とアンテナ素子１３との間隔Ｈの値は、上記実施例１と同様に設定される。

[0020] 図８Ａは各部の寸法が上記の値に設定された折曲げ反射板付きアンテナ１０の垂直面指向性を示し、図８Ｂは同アンテナの水平面指向性を示している。上記図８Ａ、８Ｂにおいて、実線は通信周波数帯域の中心周波数f_C（１８６ＭＨｚ）における特性、一点鎖線は通信周波数帯域の最低周波数f_L（f_L＝０．８×f_C）における特性、破線は通信周波数帯域の最高周波数f_H（f_H＝１．２×f_C）における特性を示している。

[0021] 上記折曲げ反射板付きアンテナ１０におけるフロントバック比（ＦＢ比：Front to Back ratio）は、－１８０度方向にて最低周波数f_Lでは約「－１６ｄＢ」、中心周波数f_C及び最高周波数f_Hでは約「－１８ｄＢ」であった。このときの比帯域（f_L～f_H）は約４０％である。

[0022] 図９は、従来例２として、上記折曲げ反射板付きアンテナ１０において、折曲部１２ａ、１２ｂを設けなかった場合の反射板付きアンテナ１０Ａの構成例を示している。この折曲部の無い反射板付きアンテナ１０Ａの各部の寸法は、上記折曲げ反射板付きアンテナ１０と同じである。

[0023] 上記折曲部の無い反射板付きアンテナ１０Ａの比帯域約４０％における垂直面指向性を図１０Ａ、水平面指向性を図１０Ｂに示す。図１０Ａ、１０Ｂにおいて、実線は通信周波数帯域の中心周波数f_C（１８６ＭＨｚ）における特性、一点鎖線は通信周波数帯域の最低周波数f_L（f_L＝０．８×f_C）における特性、破線は通信周波数帯域の最高周波数f_H（f_H＝１．２×f_C）における特性を示している。

[0024] 上記折曲部の無い反射板付きアンテナ１０Ａは、指向性の半値幅は図７に示した折曲げ反射板付きアンテナ１０と略同じであるが、－１８０度方向におけるフロントバック比は約「－１５ｄＢ」であり、折曲げ反射板付きアンテナ１０に比較して劣化している。

[0025] しかし、従来例１の折曲げ反射板付きアンテナ１０は、反射板１１に折曲部１２ａ、１２ｂを付加するため、金属板の曲げ加工やＬ型アングル材の取付け等が必要となり、加工コストが上昇すると共に質量が増大するという問題があった。

[0026] これに対し、本実施例１の折曲げ反射板付きアンテナ２０における－１８０度方向のフロントバック比（ＦＢ比）は、上記図４Ｂから明らかなように比帯域が１５%において約「－１５ｄＢ」となっており、図７に示した従来の折曲げ反射板付きアンテナ１０と略同等の水平面指向性を実現している。

[0027] 上記実施例１で示したように反射板２１の両側部に設ける折曲部２２ａを棒状導体からなる水平素子２４及び垂直素子２３により枠形状に形成することにより、形状を簡易化することができ、加工コストを低減し得ると共に、アンテナ質量を低減でき、且つ、従来例１の折曲げ反射板付きアンテナと同等の指向性を維持することができる。反射板２１の幅、水平素子２４及び垂直素子２３の寸法を適宜選択することにより、指向性の半値幅とフロントバック比を調整することが可能である。

[0028] なお、上記実施例１では、垂直偏波を例示したが、Ｘ軸周りに９０度回転させ水平偏波で使用してもよい。また、反射板２１の折曲部２２ａを細い幅の金属板を用いて形成した場合について示したが、その他、例えば円柱状や円筒状等の丸棒導体を用いて折曲部２２ａを形成しても良い。また、水平素子２４が垂直素子２３をその最端部ではなく途中箇所で反射板２１に連結させ、折曲部２２全体をΠ字状に形成してもよく、水平素子２４は垂直素子２３の中央部でも反射板２１と連結させるなどして３個以上備えられても良い。

[0029] また、折曲げ反射板付きアンテナ２０を構成する各部の寸法は、上記実施

例１に示した値に限定されるものではなく、使用周波数帯域や特性等に応じて他の値に設定しても良いことは勿論である。例えば特性への影響が少ない反射板２１の短辺の形状は、円弧状などでも良く、それらも略方形に含まれうる。

実施例 2

[0030] この実施例２は、上記図１及び図２に示した折曲げ反射板付きアンテナ２０において、折曲部２２ａの水平素子２４を絶縁部材により形成している。すなわち、反射板２１の両側に絶縁部材からなる水平素子２４を介して導電性の垂直素子２３を設けたものである。この実施例２における各部の寸法は、上記実施例１の場合と同じ値に設定される。

[0031] 図５Ａは実施例２における折曲げ反射板付きアンテナの比帯域を約４０％、すなわち、「f_L：０．８×f_C」、「f_C：１．０×f_C」、「f_H：１．２×f_C」とした場合の垂直面指向性、図５Ｂは同水平面指向性を示している。

[0032] 上記実施例２に示したように折曲げ反射板付きアンテナにおける反射板折曲部２２ａの水平素子２４を絶縁部材により構成した場合においても、図７に示した従来の折曲げ反射板付きアンテナ１０と略同等の水平面指向性を実現することができる。

実施例 3

[0033] この実施例３は、図６に示すように実施例１に係る折曲げ反射板付きアンテナ２０を複数段例えば上下２段にスタックして構成したものである。このように折曲げ反射板付きアンテナ２０を多段化して構成することにより、利得を向上することができる。

[0034] 上記実施例３では、折曲げ反射板付きアンテナ２０を２段に構成した場合について示したが、更に多段に構成しても良いことは勿論である。

[0035] また、この実施例３では、実施例１に示した折曲げ反射板付きアンテナ２０を多段に構成した場合について示したが、実施例２に示した折曲げ反射板付きアンテナを多段に構成してもよい。

実施例 4

[0036] 図１１は、本発明の実施例４に係るアンテナ装置の構成を示す三面図、図１２はその斜視図である。図１１や図１２において、アンテナ装置３０は、左右両側に折返部（副反射板）３１ａを有する長方形の反射板３１と、反射板３１の略中央に設けられた給電部３３と、反射板３１の前面に、給電部３３を中心に上下左右対称に配置された４個の放射素子３２－１～３２－４（以下、放射素子３２と総称する。）と、反射板３１の前面中央に沿って設けられ、放射素子３２のそれぞれに給電部３３からの給電信号を供給する給電線路３４、３６とを備える。本例のアンテナ装置３０は、垂直偏波で使用することを想定しており、取付け用の支柱も図示してある。

[0037] 図１３は、放射素子３２－２の拡大斜視図である。上記放射素子３２のそれぞれは、折返しダイポール（folded dipole）アンテナであり、ダイポールアンテナに相当する２つの内側素子（給電側素子）３２ａと、２つの内側素子の両端を直線的に接続する外側素子（折返し素子）３２ｂとを備える。折返しダイポールは通常のダイポールアンテナと同じ指向性（利得）でありながら、インピーダンスが高く、寸法によりにより特性を変えられる利点がある。

[0038] 外側素子３２ｂは、長さｄの押し出し形状のアルミ製部品であり、その断面は、幅ｃ、深さｅのチャネル状（溝状、コの字状）になっている。２つの内側素子３２ａは、外側素子３２ｂの両端のチャネル底部中央の位置で外側素子３２ｂと接合し、外側素子３２ｂのチャネル外側の面に沿って間隔ｂを保って外側素子３２ｂの中央付近まで直線的に伸びる、幅ａの平板状のアルミ製部品である。本例において、ｃ＞ａ、すなわち外側素子３２ｂは内側素子３２ａより幅広に形成される。対向する外側素子３２ｂの底部と内側素子３２ａのそれぞれの面は略平行である。外側素子３２ｂの中央付近で対向する２つの内側素子３２ａの端部が、この放射素子３２の給電点となる。

[0039] 放射素子３２－１と３２－２は、間隔ｆでもって、それぞれの外側素子３２ｂが互いに外側を向き（すなわち相手と反対を向き）、かつ面対称（鏡映対称）となるように配置される。

[0040] 給電線路３６は、同一面上に並設される２つの真鍮製の平板で構成され、放射素子３２のインピーダンスに近い特性インピーダンスを有する給電線路であり、放射素子３２－１と３２－２のそれぞれの給電点を、放射素子３２－１と３２－２の間の中央（鏡映面）まで引き出す。なお、アルミ製の内側素子３２ａと真鍮製の給電線路３６とは、亜鉛のめっきまたは板を介して接続し、電蝕を防止する。

[0041] 図１１及び１２に戻り、放射素子３２－１、３２－２と給電線路３６とがなす概観がＨ型であるため、これらをＨ型折返しアンテナと呼ぶことにする。放射素子３２－３、３２－４も同様にＨ型折返しアンテナを構成する。この２つのＨ型折返しアンテナは、前述の放射素子３２－１と３２－２との鏡映面と垂直な面において面対称となるようスタックされ、その結果、放射素子３２－１～３２－４は同一面上に並ぶことになる。反射板３１は、その同一面と平行に設けられ、反射板３１の中心は、放射素子３２－１～３２－４の配列の中心と略等しい。

[0042] 反射板３１の幅（短辺の長さ）Ａは、放射素子３２－１と３２－２との間隔（Ｈ型折返しアンテナの幅）ｆよりも広く、長さＢは、スタック間隔Ｃと放射素子長ｄの和よりも長い。すなわち反射板３１は、放射素子３２－１～３２－４の配列の外形寸法（外側寸法）よりも大きい。また反射板３１の長辺には、放射素子３２が設けられる面とは反対側（すなわちアンテナ装置の放射指向における後方）へ折り返された折返し部３１ａが設けられる。折り返しの角度は任意であるが、本例では９０度である。折返し部３１ａは、反射板３１同様に後方への放射（回り込み）を抑えるように働く。反射板３１の幅（短辺の長さ）Ａと折返し部３１ａの長さＤは、調整可能であり、用途に応じて交換可能な部材により、幅Ａや長さＤを継ぎ足しても良い。

[0043] 給電線路３４は、真鍮製の伝送導体３４－ａとストリップ線路アース板３４－ｂとで構成されるマイクロストリップ線路であり、その両端が、２つのＨ型折返しアンテナのそれぞれの給電線路３６の中央と接続され、その略中央部が、給電部３３に接続される。これにより給電部３３からの電力は、給

電線路３４の中央で２分され、更に給電線路３６の中央と接続される際にそれぞれ２分され、各放射素子３２に供給される。

[0044] 給電線路３４は、ストリップ線路アース板３４－ｂ側が反射板３１に向かい合うように設けられ、ストリップ線路アース板３４－ｂは、その両端部において反射板３１と４個の真鍮製のスペーサ３５により支持され、電気的にも接続される。伝送導体３４－ａは、各所においてストリップ線路アース板３４－ｂから絶縁性スペーサ（不図示）を介して支えられる。図１１及び図１２では、Ｈ型折返しアンテナは、この給電線路３４の端部でのみ支えられているが、反射板３１から複数の絶縁性スペーサにより直接支えるようにしても良い。また給電線路３４は、トリプレート線路等の各種の不平衡線路と置換できる。

[0045] ここで、アンテナ装置３０の具体的な寸法例は、次のように表される。アンテナ装置３０の通信周波数帯における中心周波数ｆｃの波長をλｃと表した場合、反射板３１の横幅Ａは０．３λｃ、反射板３１の長さＢは１．２３λｃ、スタック間隔（２つのＨ型折返しアンテナの中心間の距離）Ｃは０．５５λｃ、反射板３１からの突出の最大高さＨは０．０９λｃ、内側素子３２ａの幅ａは０．０６λｃ、内側素子３２ａと外側素子３２ｂとの間隔ｂは０．０６λｃ、外側素子３２ｂの幅ｃは０．０４λｃ、放射素子長ｄは０．４３λｃ、外側素子３２ｂのチャネルの深さｅは０．０６λｃ、放射素子間隔ｆは０．１０λｃに設定される。

[0046] 図１４は、上記のように設定した場合のアンテナ装置３０のＶＳＷＲ特性であり、横軸に周波数［ＭＨｚ］をとり、縦軸にＶＳＷＲをとって示した。図１４から、ＶＳＷＲ特性は、１７８ＭＨｚから１９３ＭＨｚに亘って１．５以下となり比帯域幅８％が得られる。また、垂直面指向性を図１５に、水平面指向性を図１６に示す。図１５及び図１６において、１点線は１７９ＭＨｚ、実線は１８４ＭＨｚ、二点鎖線は１８９ＭＨｚの場合を示している。

[0047] 図１７は上記アンテナ装置３０の給電部３３におけるインピーダンス特性を示したもので、横軸に周波数［ＭＨｚ］をとり、縦軸にインピーダンス［

Ω］をとり、実部を実線で、虚部を破線で示した。このインピーダンス特性は、図１７から明らかなように、１７９～１９２ＭＨｚ付近まで略一定のインピーダンス（抵抗値）が得られている。

[0048] 本例では図１１及び１２に示したように、外側素子３２ｂの左右両端を折り曲げて溝状の形状にすることにより、反射板３１からの放射素子３２の最大高さＨを０．０９λｃと低く設定しても、広帯域特性を維持することができる。

実施例 5

[0049] 図１８に、実施例５に係るアンテナ装置の３面図を示す。このアンテナ装置３０Ａは、給電線路３４、３６を、放射素子３２の中心と同一面から、より反射板３１に近づけた点、反射板の中央からずらされた給電部３３を給電線路３４の中央に接続する新たな給電線路３７を備えた点、及びカバー３８を設けた点で実施例４と異なる。

[0050] 本例の給電線路３６’は、放射素子３２の給電点から反射板３１へ向かって下りた後、実施例４の給電線路３６と同様に反射板３１に平行な線路となる。本例の給電線路３４’は、給電線路３６’と同じ反射板３１からの距離に保たれている点以外は、実施例４の給電線路３４と同じである。

[0051] カバー３８は、ＦＲＰ（ファイバ強化プラスチック）等の絶縁性の素材であり、底辺が反射板３１に対応する台形状の断面の内部空間を有する。カバー３８の周囲の縁は、台形の底辺と同一平面をなして外側に張り出し、その縁においてボルトにより防水パッキンと共締めして反射板３１に固定される。本例ではカバー３８の幅及び長さは、反射板３１の幅Ａ及び長さＢとそれぞれ略同一である。Ｈ型折返しアンテナや給電線路等は、反射板３１とカバー３８とで閉ざされた空間に収納され、特に、カバー３８の角（台形の鈍角）が、Ｈ型折返しアンテナの外側素子３２ｂの端部付近に位置するようになっている。

[0052] 図１９に、実施例５に係るアンテナ装置の給電線路３７の３面図を示す。給電線路３７は、平板上の中心導体を、それに平行な２枚のアース板で挟ん

だ構造のトリプレート線路であり、中心導体の反射板３１からの高さは、給電線路３４’の伝送導体３４’－ａと同じである。給電線路３７は、給電線路３４’の中央に接続し、側方に向かった後、直角に折れ曲がって、反射板３１を貫通して設けられた接栓の直上まで伸びている。本例の給電線路３７はその一部において、本アンテナ装置の接栓における公称インピーダンス（５０Ω）と異なる特性インピーダンスを有しており、静電容量を給電部３３に並列に装荷したように作用する。

[0053] 本例によれば、最大高さＨが低いため、カバー３８の高さも低くでき、風圧の受けにくさや外観を改善することができる。また、給電線路３４’や３６’は、反射板３１からの高さが低くなったものの、反射板３１とは別体に構成されており、カバー３８内に侵入し反射板を伝ってくる、或いはカバー３８内で結露した水分による腐食の影響を受けにくくできる効果は保たれる。給電線路３４’や３６’が放射素子３２から離れたことで、放射素子との結合が減り、アンテナの設計が容易になることが期待できる。

実施例 6

[0054] 図２０に、実施例６に係るアンテナ装置を示す。アンテナ装置３０Ｂの放射素子３２は、一体の部材を折り曲げ等して内側素子３２ａと外側素子３２ｂとを形成してなるものである。また、上記同様に、アンテナ装置３０ＢのＶＳＷＲ特性を図２１に示し、垂直面指向性を図２２に、水平面指向性を図２３に、インピーダンス特性を図２４に示す。

実施例 7

[0055] 図２５に、実施例７に係るアンテナ装置を示す。アンテナ装置３０Ｃは、放射素子３２の外側素子３２ｂを、外側ではなく反射板３１に向け、内側素子３２ａ及び外側素子３２ｂの幅方向が反射板３１と平行になるよう配置したものである。

[0056] ここで、本発明の実施例に係るアンテナ装置との対比のため、従来例のアンテナ装置の特性を示す。図２６は、従来例１のアンテナ装置の構成を示す図である。ダイポール素子を２段スタックにして構成する場合、半値幅１２

０°の指向性を得るには、一例として、反射板の幅Ａを約０．６２λ、長さＢを約２．４８λとし、その反射板上の高さＨ：０．２５～０．３０λにダイポールアンテナを設ける。

[0057] 図２６の従来例３のアンテナ装置の、ＶＳＷＲ特性を図２７に、垂直面指向性を図２８に、水平面指向性を図２９に、インピーダンス特性を図３０に示す。なお、従来例３のアンテナ装置では、放射素子として平板状のダイポールを用い、そのスタック間隔Ｃは０．５５λｃ、放射素子長Ｄは０．４７λｃ、放射素子と反射板の間隔Ｈは０．３０λｃである。大きな反射板のサイズおよび反射板からの突出が許容されるなら、広帯域のセクタアンテナを構成することは従来から可能である。

[0058] また、従来例４のアンテナ構成を図３１に示す。図３２に従来例４のアンテナ装置のＶＳＷＲ特性、図３３に垂直面指向性、図３４に水平面指向性、図３５にインピーダンス特性を示す。従来例４のアンテナ構成は、従来例３に比べ反射板からの間隔を０．０９λｃと短くしたものであり、そのことにより図３０に示すようにＶＳＷＲ特性が急激に悪化している。つまり、反射板と放射素子（の中心）との距離が０．１λ以下の場合には、放射素子が低インピーダンスとなり整合が困難になる。

[0059] これに対し、本実施形態では、従来例３、２のようなダイポールアンテナを、図１１に示したようなＨ型の折返しアンテナに置き換えることにより、最大突出高さＨを０．０９λｃに固定し、反射板３１を横幅約０．３λｃ、長さ約１．２３λｃのように小型化して、且つ、指向性、ＶＳＷＲも広帯域特性とすることができる。

[0060] なお、上記各実施例に示した寸法は、比帯域幅（例えば８％）と同程度の範囲内で、変更できる可能性がある。また、放射素子３２はその中央で給電するものに限らず、内側素子３２ａの長さを異ならせても良い。また放射素子３２と反射板３１の間の空間に空気以外の誘電体を充填し、更なる小型化を図ってもよい。また３面以上の多面合成を行って、セクタアンテナではなく無指向性アンテナを実現してもよい。

[0061] すなわち、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合せにより種々の発明を形成できる。

請求の範囲

[請求項1] 略方形状に形成された反射板と、

前記反射板の前面に所定の間隔を保って設けられるアンテナ素子と、

前記反射板の両側部に設けられる２つの折曲部と

を具備し、

前記折曲部は、前記側部の後方に前記アンテナ素子の偏波方向と同一方向に設けられる棒状導体の垂直素子と、前記垂直素子を複数箇所において前記反射板と結合する水平素子とを有して、枠形状に形成されるアンテナ装置。

[請求項2] 前記折曲部は、前記垂直素子の長さを前記反射板の前記偏波方向の長さと略等しくし、前記前記水平素子を絶縁部材により形成し、該絶縁部材により前記垂直素子を保持する請求項１に記載のアンテナ装置。

[請求項3] 前記反射板と前記垂直素子との間隔を、０．１５５λ（λは前記アンテナ装置の使用帯域内の周波数における波長）とする請求項１に記載のアンテナ装置。

[請求項4] 前記請求項１に記載のアンテナ装置を多段に構成するアンテナ装置。

[請求項5] 所定の平面上で、上下対称及び左右対称に配置された４個の折返しダイポールアンテナと、

前記所定の平面と水平で、前記４個の折返しダイポールアンテナの配置の外側寸法よりも大きな平板状の反射板と、

前記反射板の前面中央に沿って前記反射板とは別体に設けられ、前記放射素子のそれぞれに給電部からの給電信号を供給する給電線路とを具備し、

前記折返しダイポールアンテナのそれぞれは、ダイポールアンテナ様の１対の素子と、前記１対の素子の両端を直線状につなぐ略λ／２

（λは使用周波数における波長）長の折返し素子を備え、前記折返し素子は、溝状の断面を押し出た形状をなし、該溝の底の外側において前記１対の素子と対向し、前記溝の幅は、前記１対の素子の幅よりも広く形成され、

前記反射板からの前記折返し素子の最大距離が、０．１λ以下であるアンテナ装置。

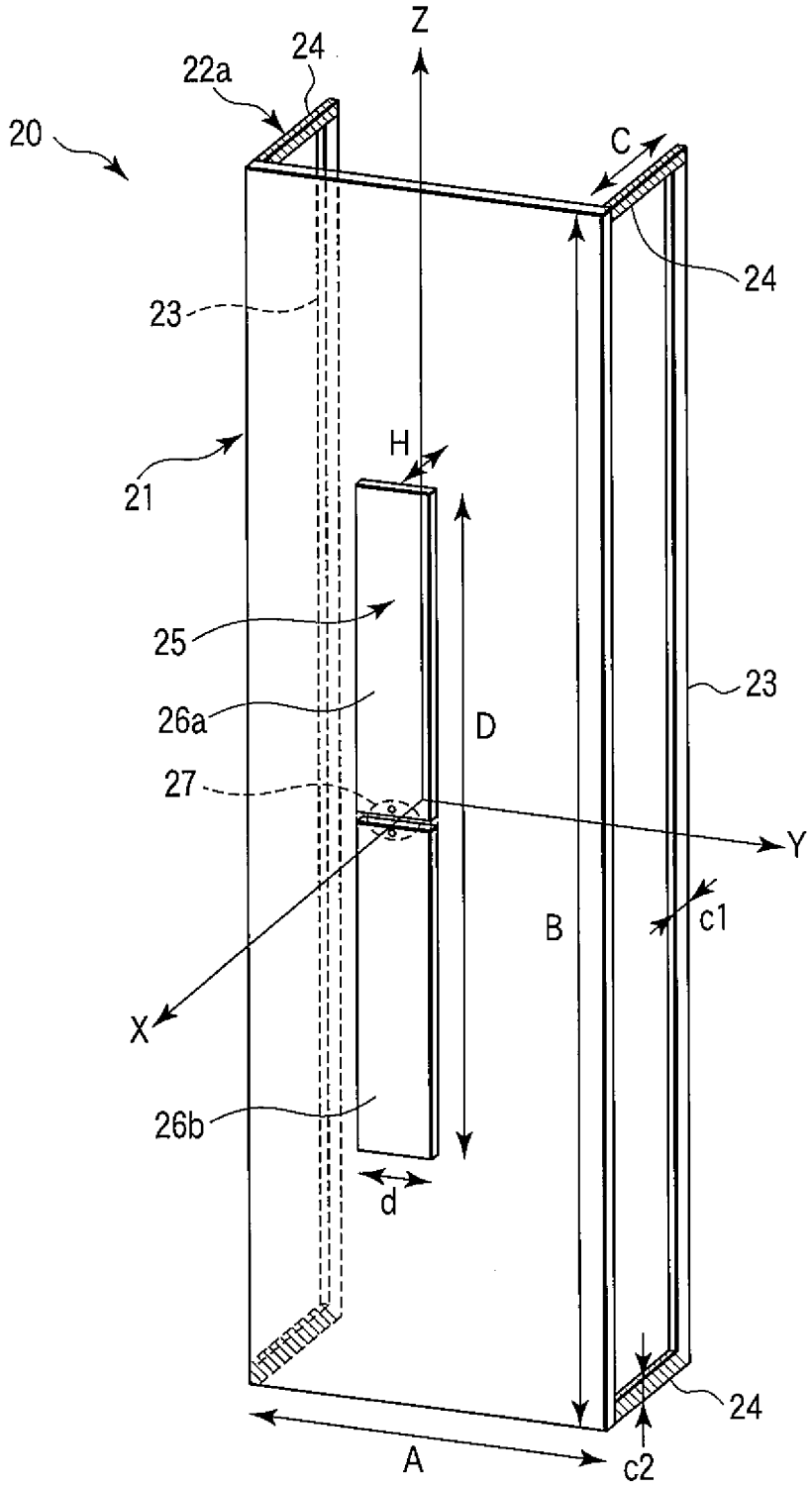
[請求項6] 前記給電線路の少なくとも一部は、不平衡線路で構成され、該不平衡線路のアース側と前記反射板との間に複数の金属製のスペーサを有し、

前記反射板は、長方形であり、該長方形の長辺において後方へ折り返された折曲部を有し、該折曲部の一部は着脱可能に構成される請求項５記載のアンテナ装置。

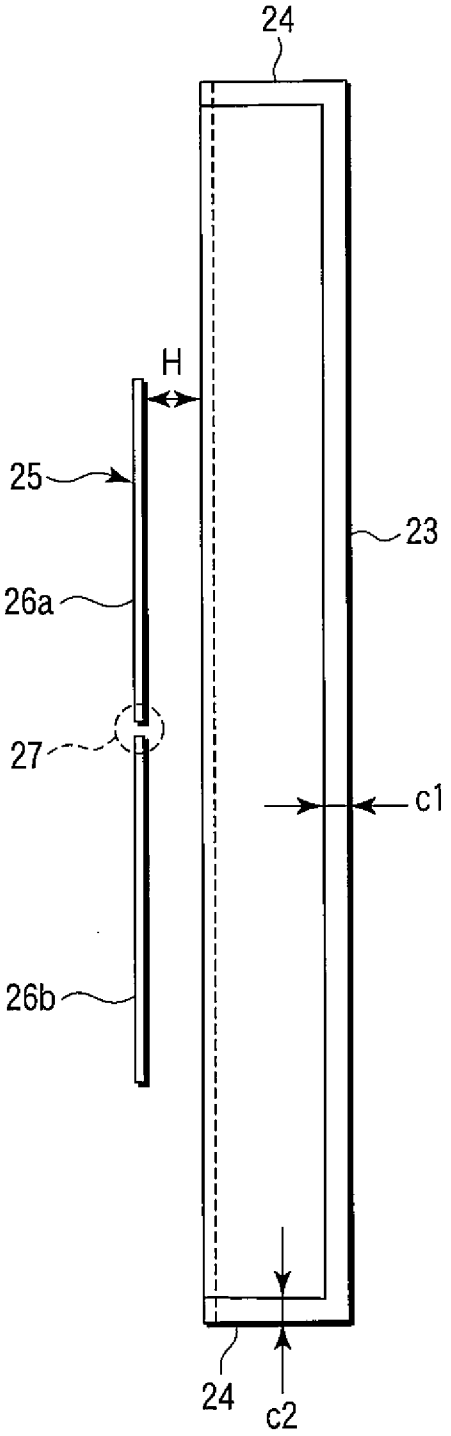
[請求項7] 前記使用周波数はＶＨＦであり、

前記反射板の前面に、該反射板と共働して、前記４個の折返しダイポールアンテナと前記給電線路とを収納するカバーを更に有し、該カバーは、底辺が反射板に対応し、鈍角が外側素子の端部付近に位置するような台形状の断面を有する請求項５記載のアンテナ装置。

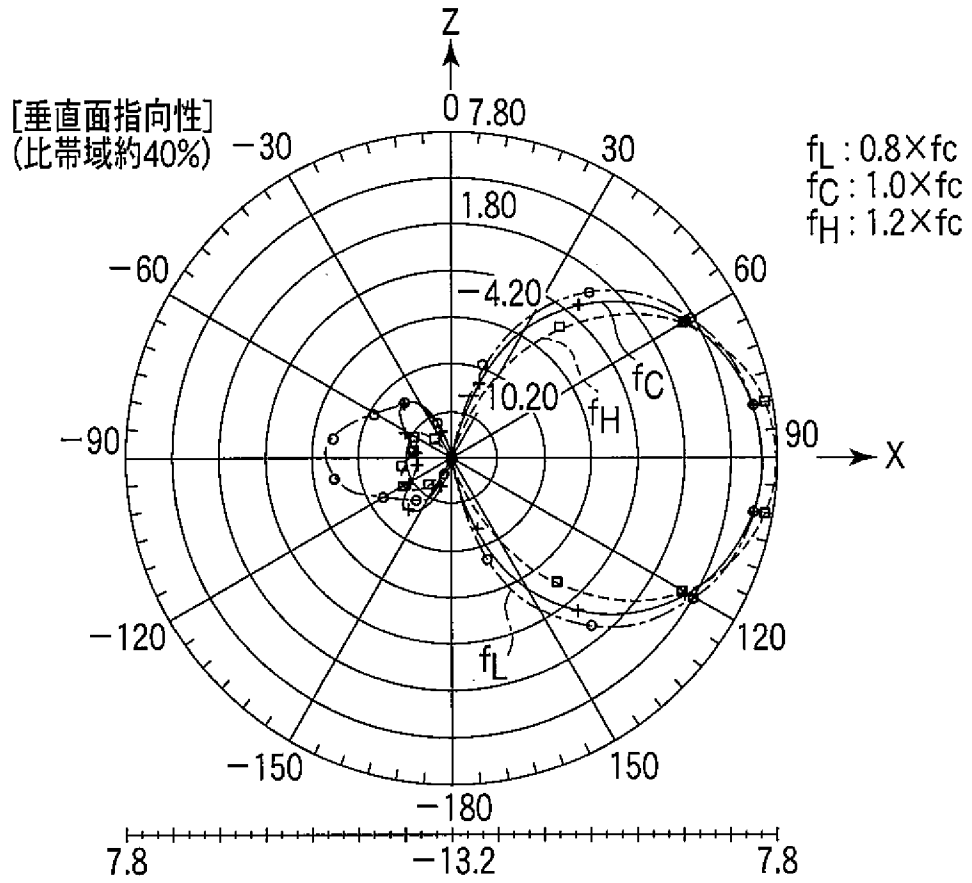
[図1]



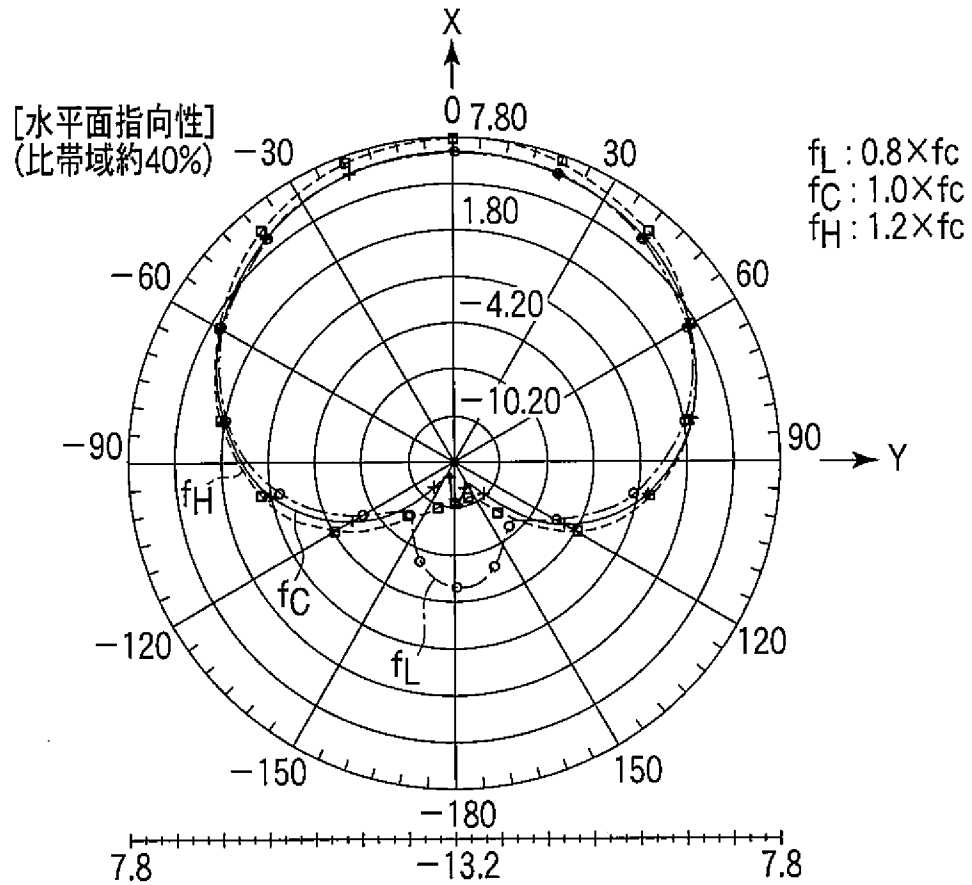
[図2]



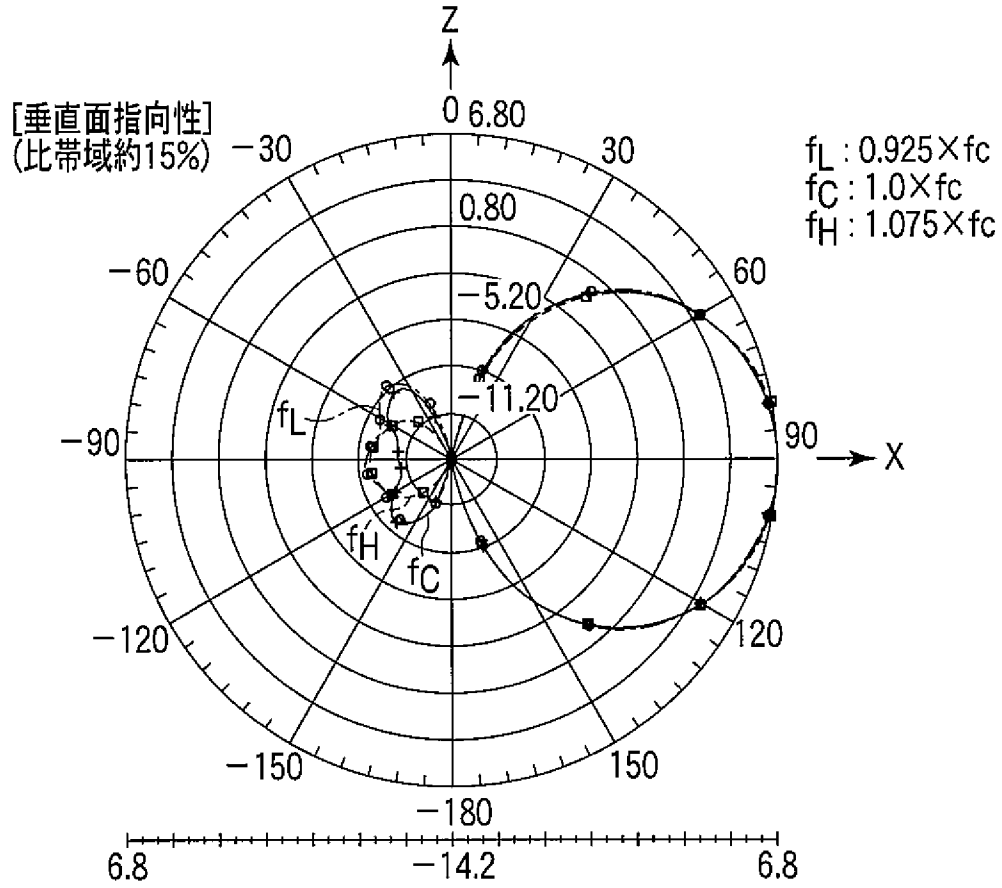
[図3A]


Z
[垂直面指向性]
(比帯域約40%)
0 7.80
30
60
90
X
120
150
−180
−150
−120
−90
−60
−30
1.80
−4.20
−10.20
fC
fH
fL
7.8
−13.2
7.8
fL : 0.8×fc
fC : 1.0×fc
fH : 1.2×fc

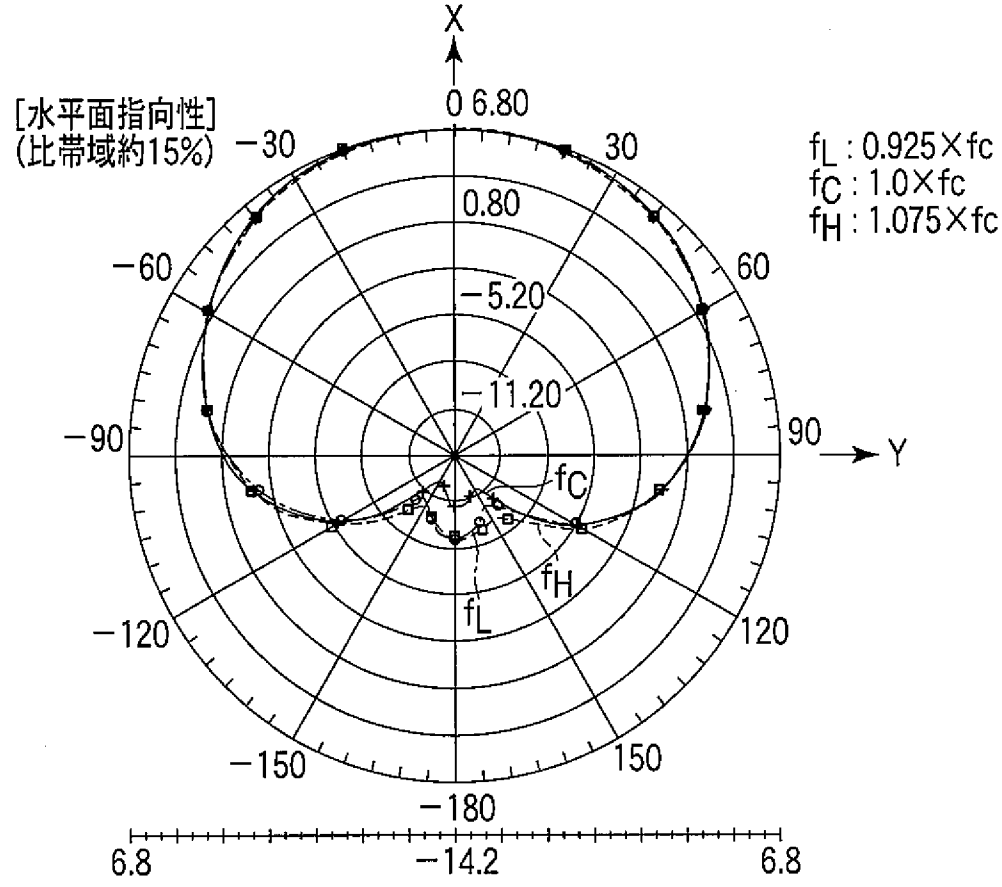
[図3B]


X
[水平面指向性]
(比帯域約40%)
0 7.80
30
60
90
Y
120
150
−180
−150
−120
−90
−60
−30
1.80
−4.20
−10.20
fH
fC
fL
7.8
−13.2
7.8
fL : 0.8×fc
fC : 1.0×fc
fH : 1.2×fc

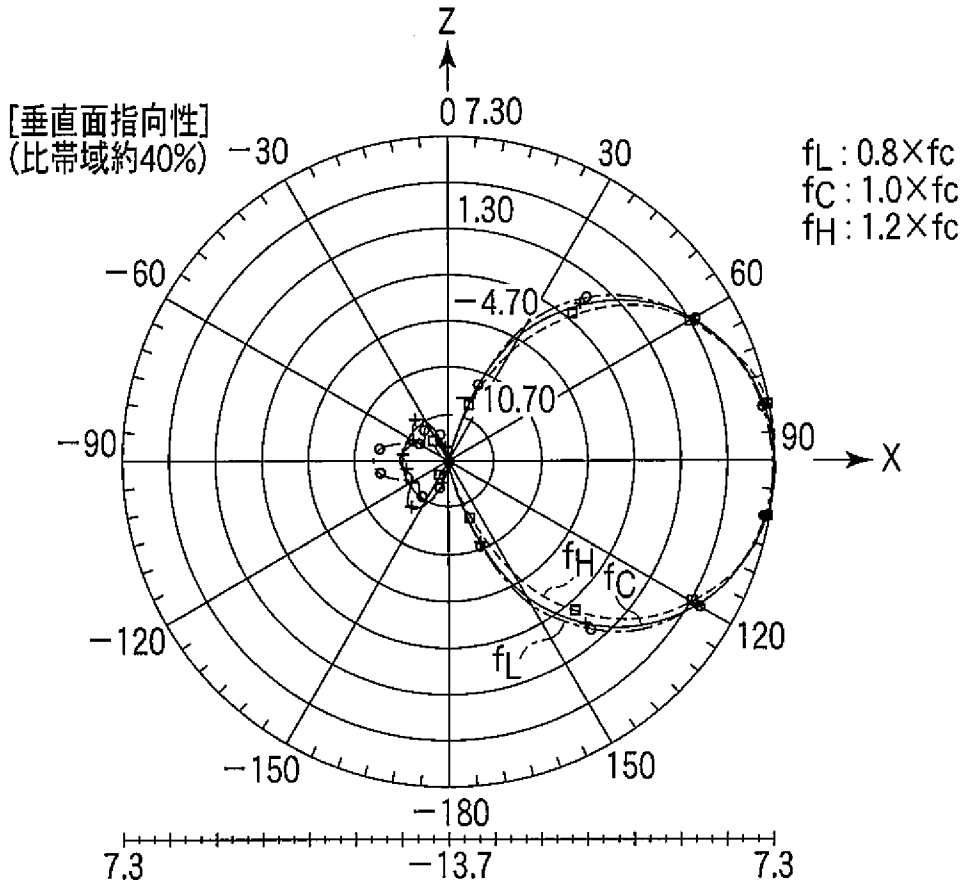
[図4A]


Z
[垂直面指向性]
(比帯域約15%)
0 6.80
−30
30
0.80
−60
60
−5.20
−11.20
fL
−90
90
X
fH
fC
−120
120
−150
150
−180
6.8
−14.2
6.8
fL : 0.925×fc
fC : 1.0×fc
fH : 1.075×fc

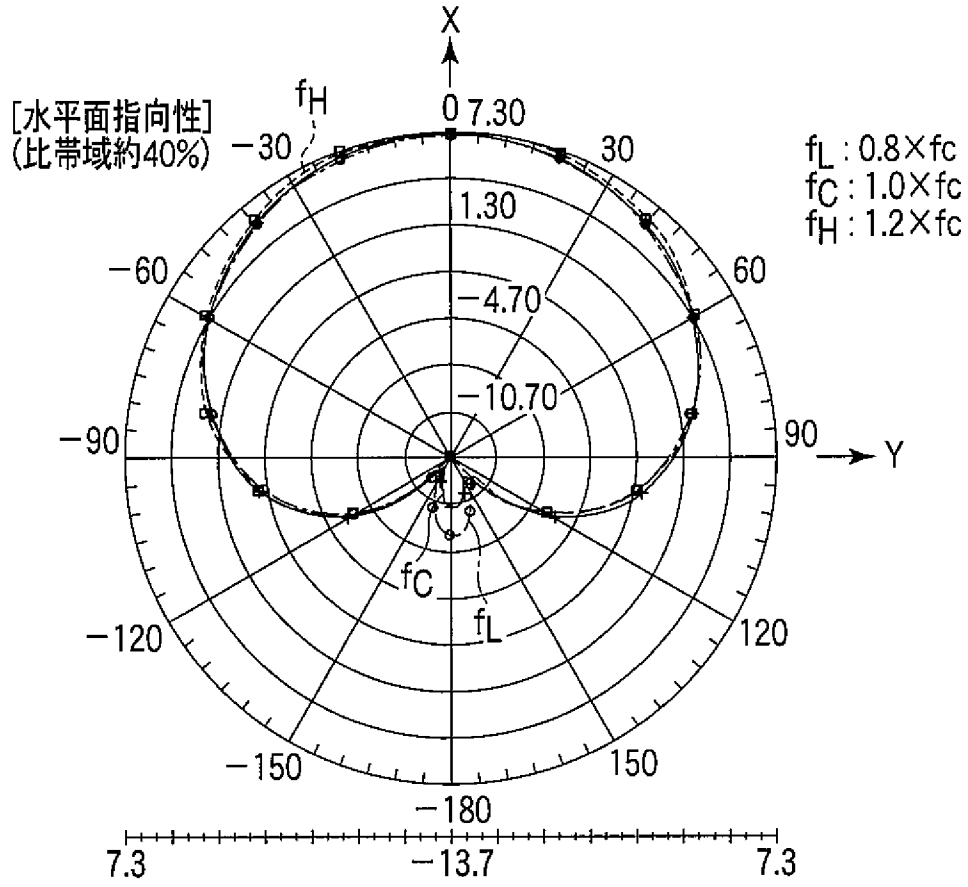
[図4B]


X
[水平面指向性]
(比帯域約15%)
0 6.80
−30
30
0.80
−60
60
−5.20
−11.20
−90
90
Y
fC
fH
fL
−120
120
−150
150
−180
6.8
−14.2
6.8
fL : 0.925×fc
fC : 1.0×fc
fH : 1.075×fc

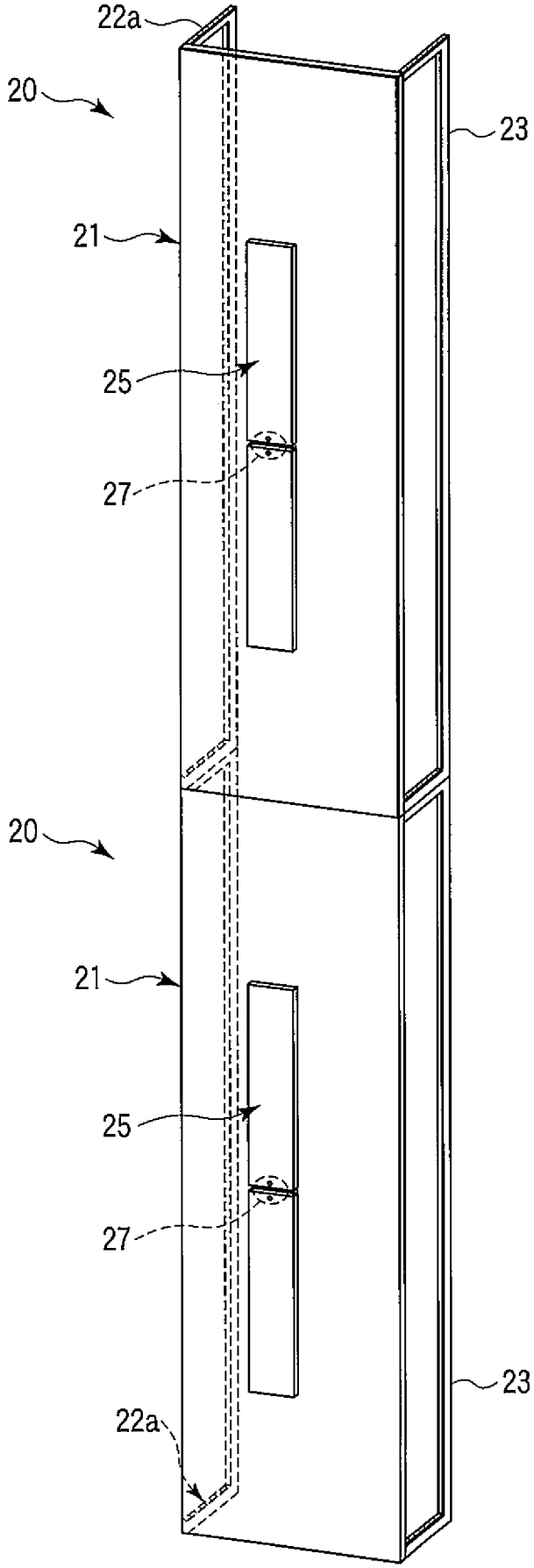
[図5A]


[垂直面指向性]
(比帯域約40%)
Z
X
0 7.30
30
60
90
−30
−60
−90
−120
−150
−180
1.30
−4.70
−10.70
7.3
−13.7
7.3
fH
fC
fL
fL : 0.8×fc
fC : 1.0×fc
fH : 1.2×fc

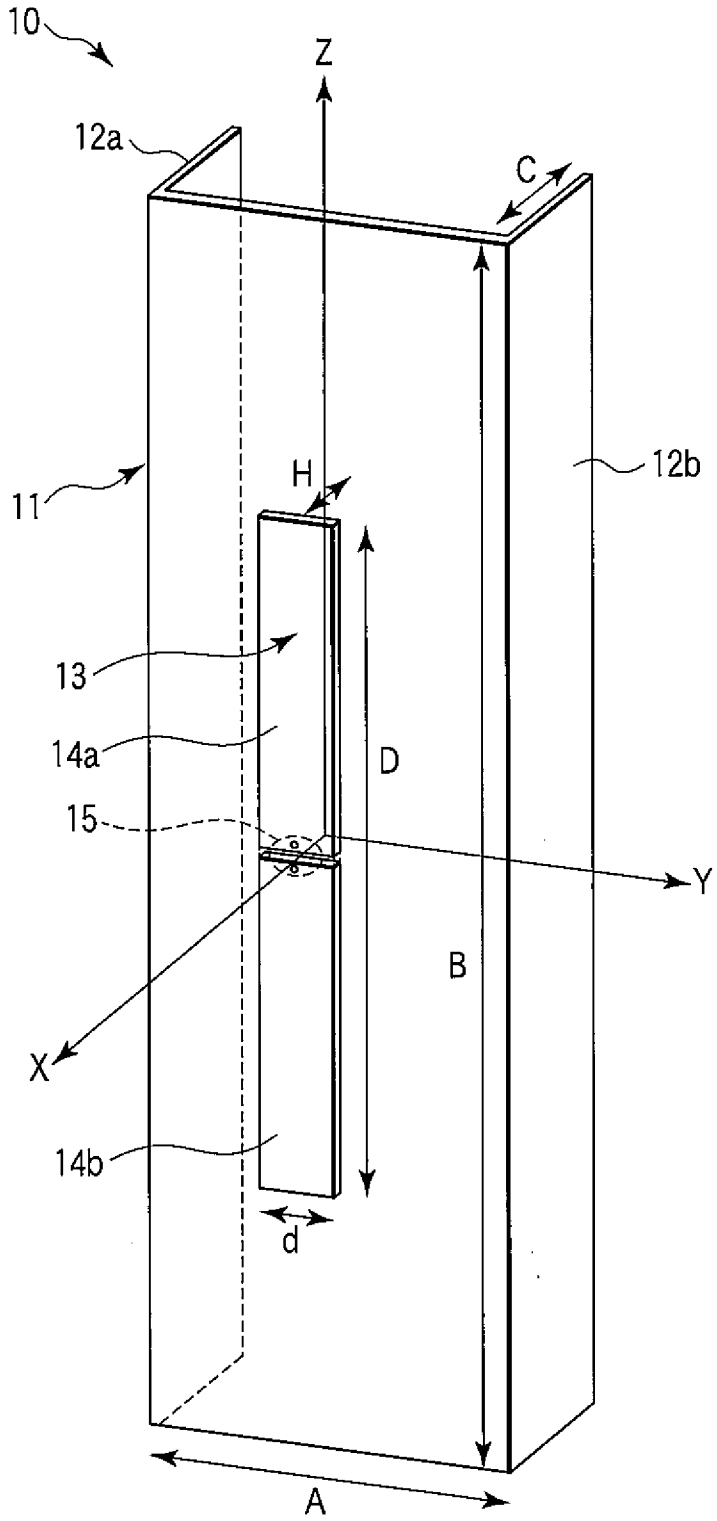
[図5B]


[水平面指向性]
(比帯域約40%)
X
Y
fH
0 7.30
30
60
90
−30
−60
−90
−120
−150
−180
1.30
−4.70
−10.70
7.3
−13.7
7.3
fC
fL
fL : 0.8×fc
fC : 1.0×fc
fH : 1.2×fc

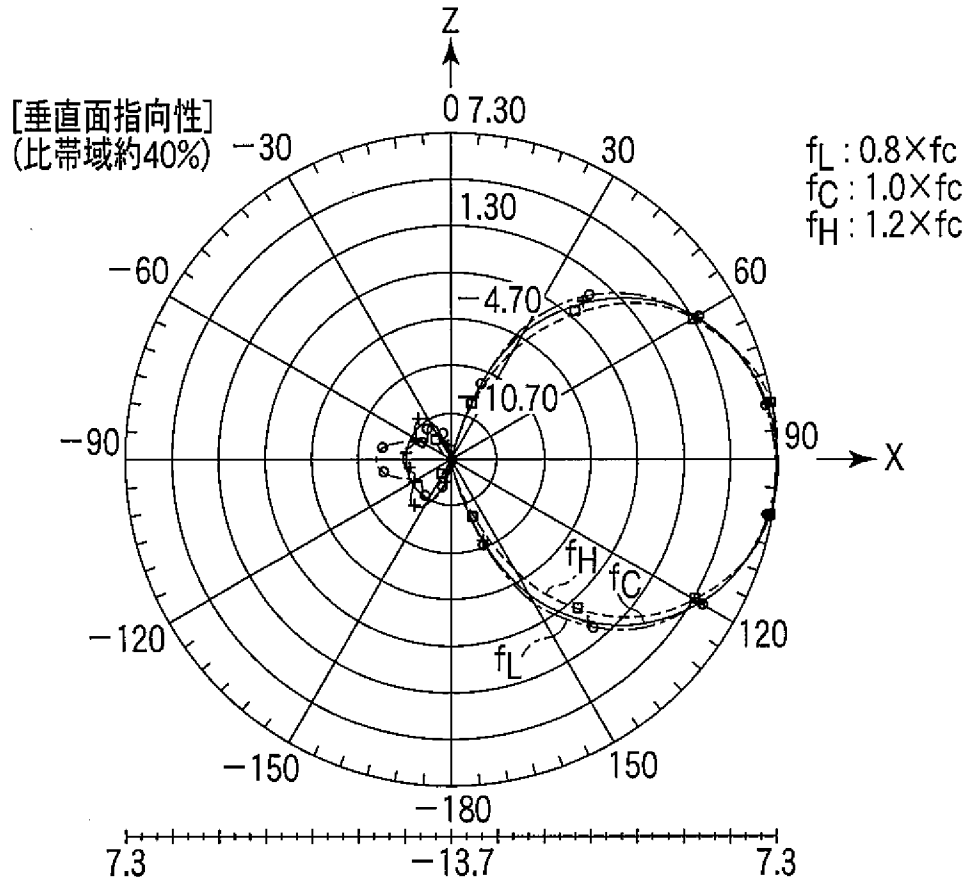
[図6]



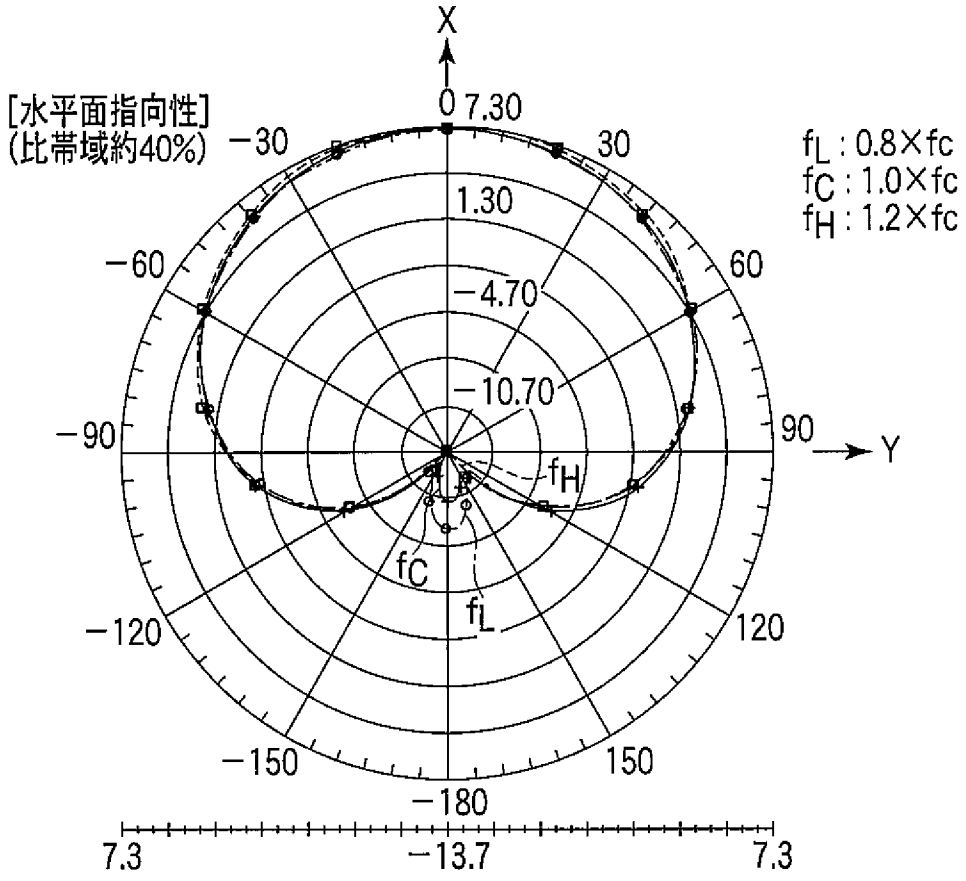
[図7]



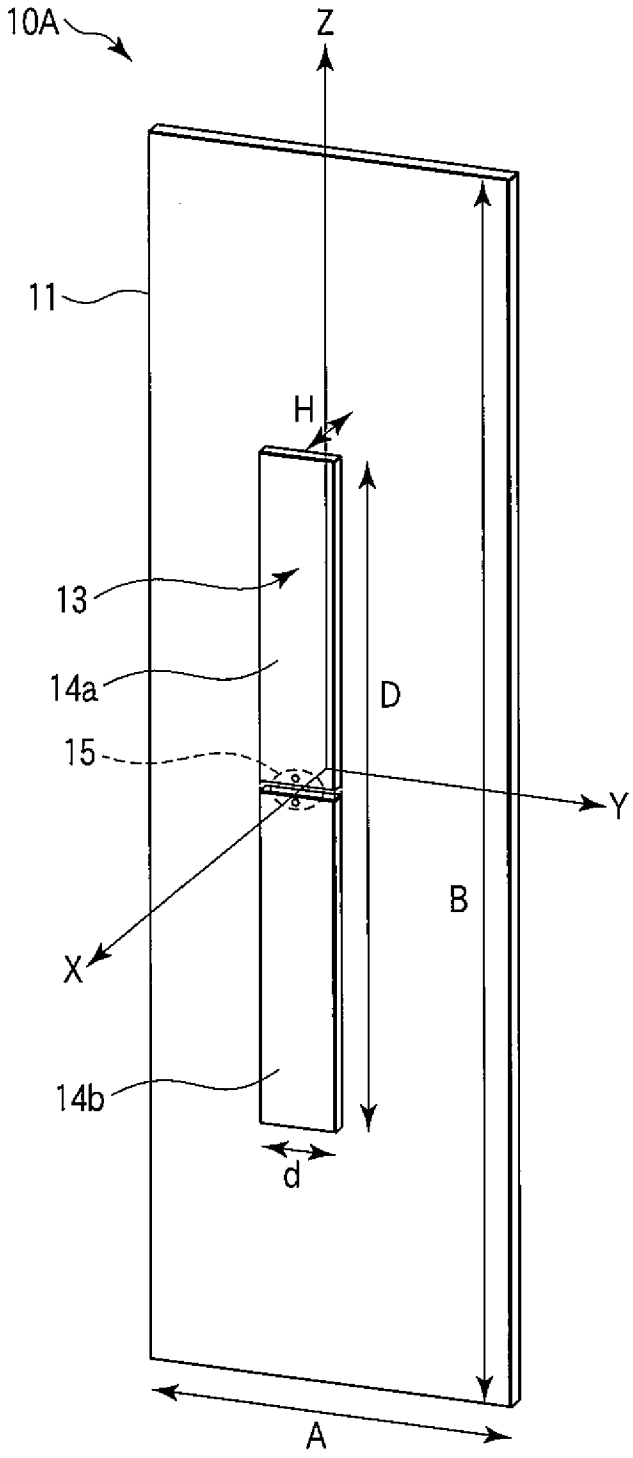
[図8A]


[垂直面指向性]
(比帯域約40%)
Z
0 7.30
30
60
90
X
120
150
−180
−150
−120
−90
−60
−30
1.30
−4.70
−10.70
7.3
−13.7
7.3
fH
fC
fL
fL : 0.8×fc
fC : 1.0×fc
fH : 1.2×fc

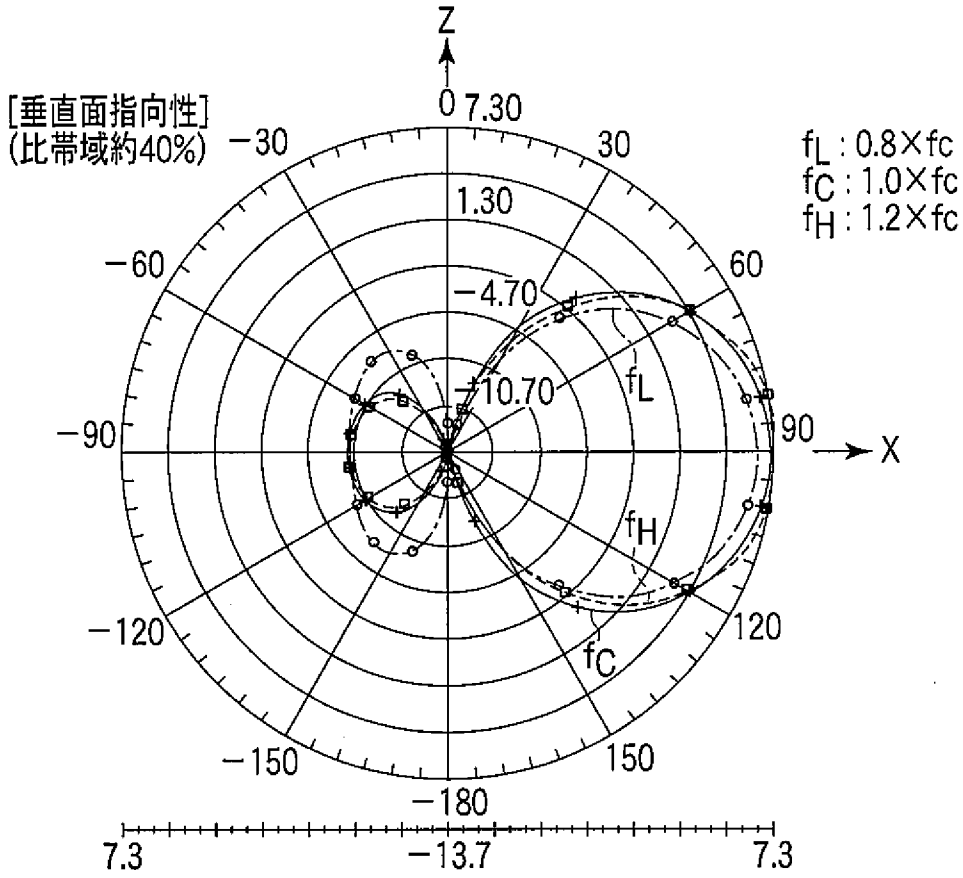
[図8B]


[水平面指向性]
(比帯域約40%)
X
0 7.30
30
60
90
Y
120
150
−180
−150
−120
−90
−60
−30
1.30
−4.70
−10.70
7.3
−13.7
7.3
fH
fC
fL
fL : 0.8×fc
fC : 1.0×fc
fH : 1.2×fc

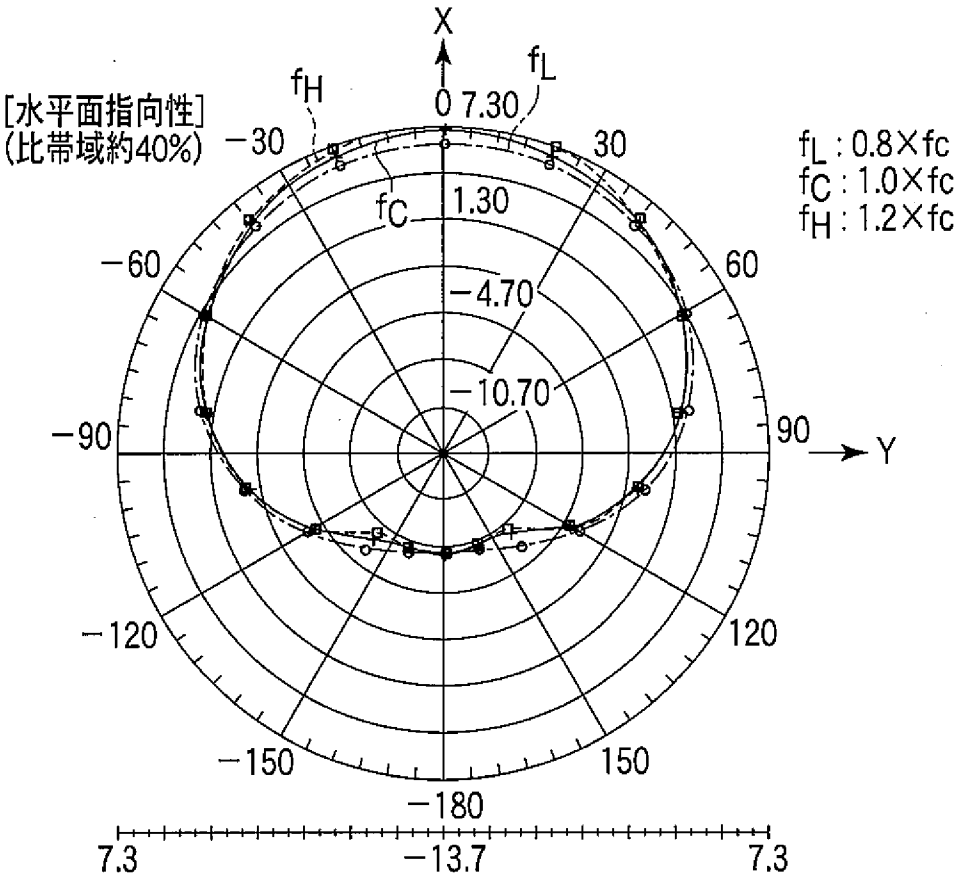
[図9]



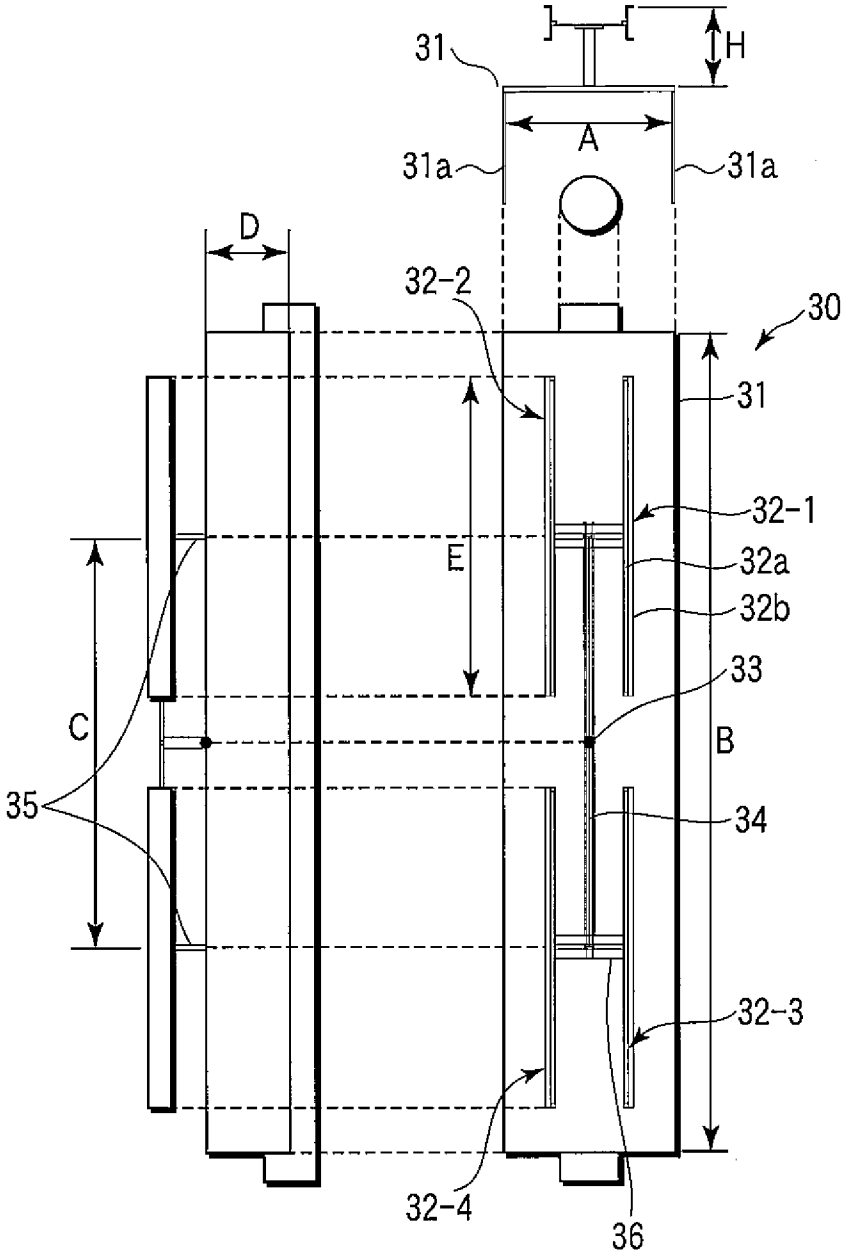
[図10A]


[垂直面指向性]
(比帯域約40%)
Z
0 7.30
30
60
90
X
120
150
−180
−150
−120
−90
−60
−30
1.30
−4.70
−10.70
fL
fH
fC
7.3
−13.7
7.3
fL : 0.8×fc
fC : 1.0×fc
fH : 1.2×fc

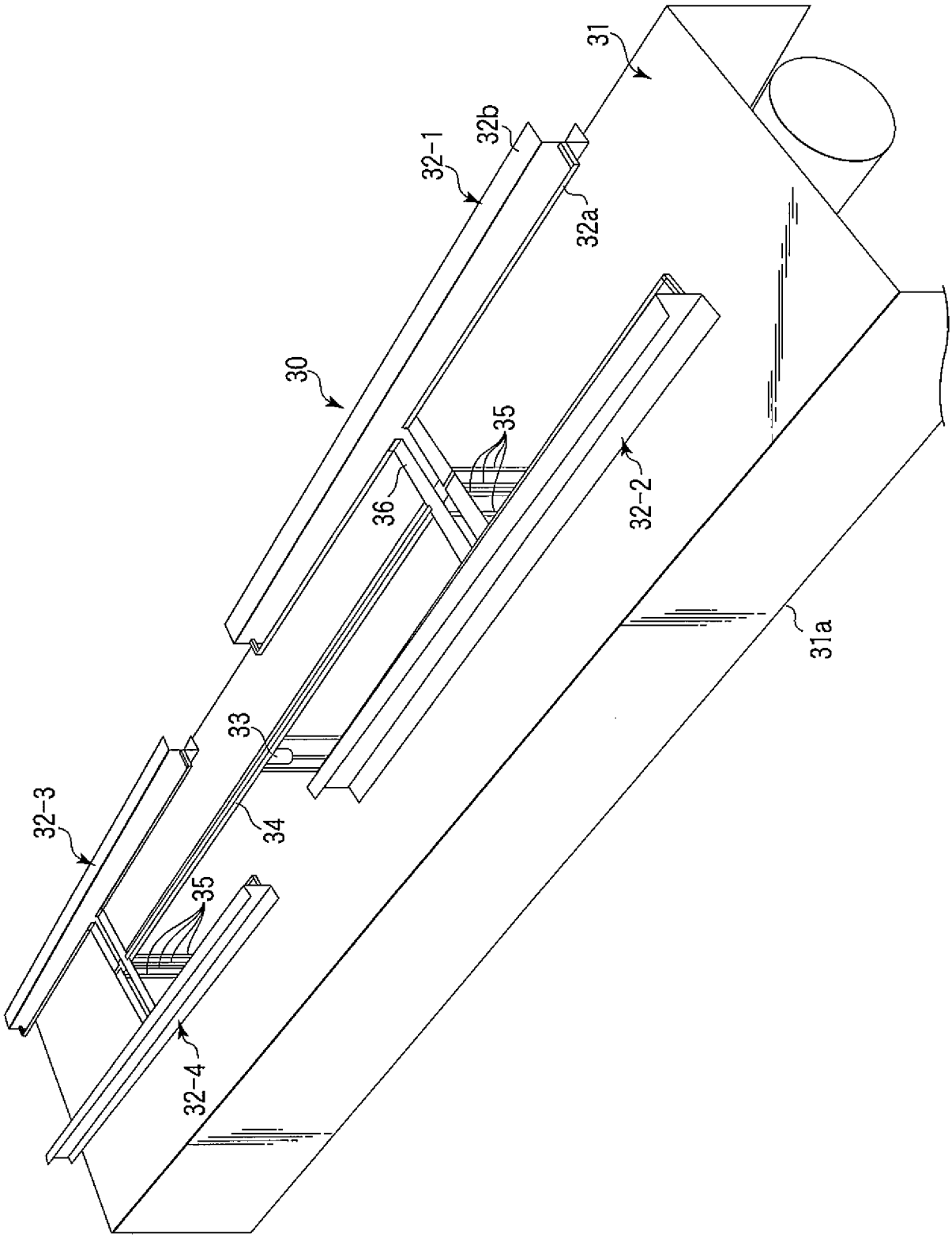
[図10B]


[水平面指向性]
(比帯域約40%)
X
0 7.30
fH
fL
fC
30
60
90
Y
120
150
−180
−150
−120
−90
−60
−30
1.30
−4.70
−10.70
7.3
−13.7
7.3
fL : 0.8×fc
fC : 1.0×fc
fH : 1.2×fc

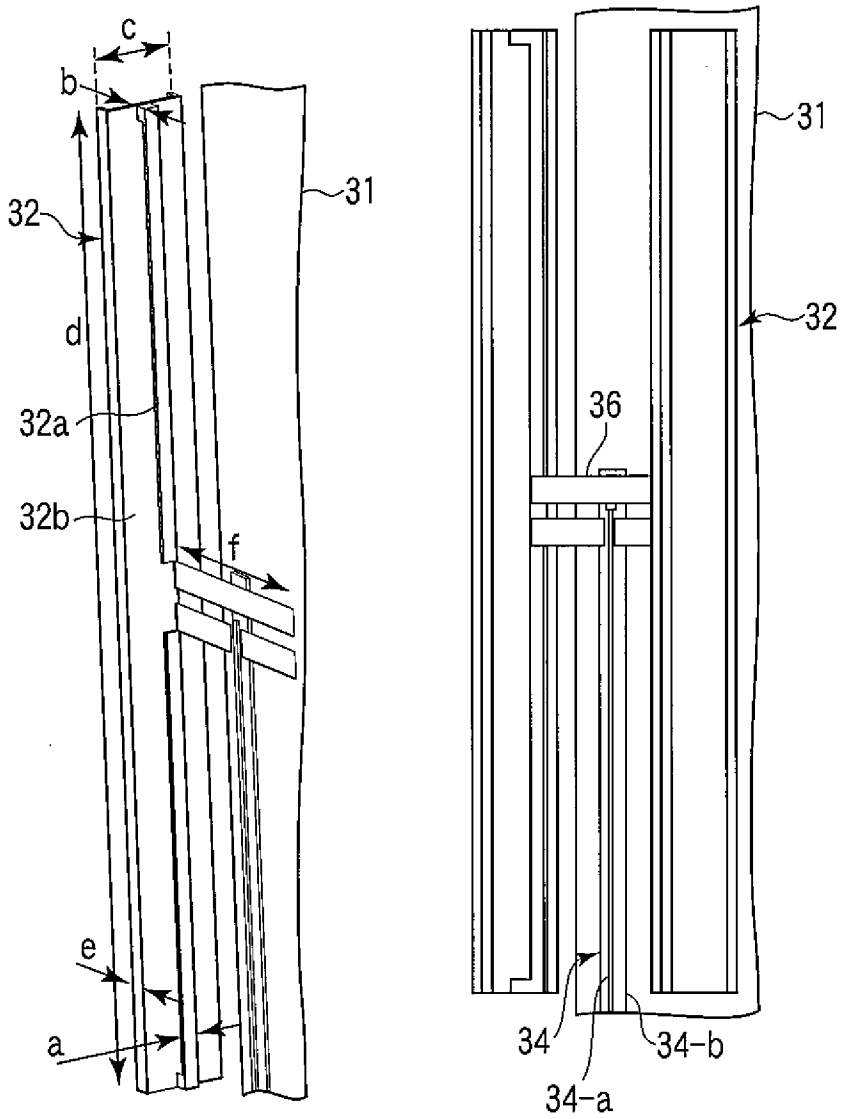
[図11]



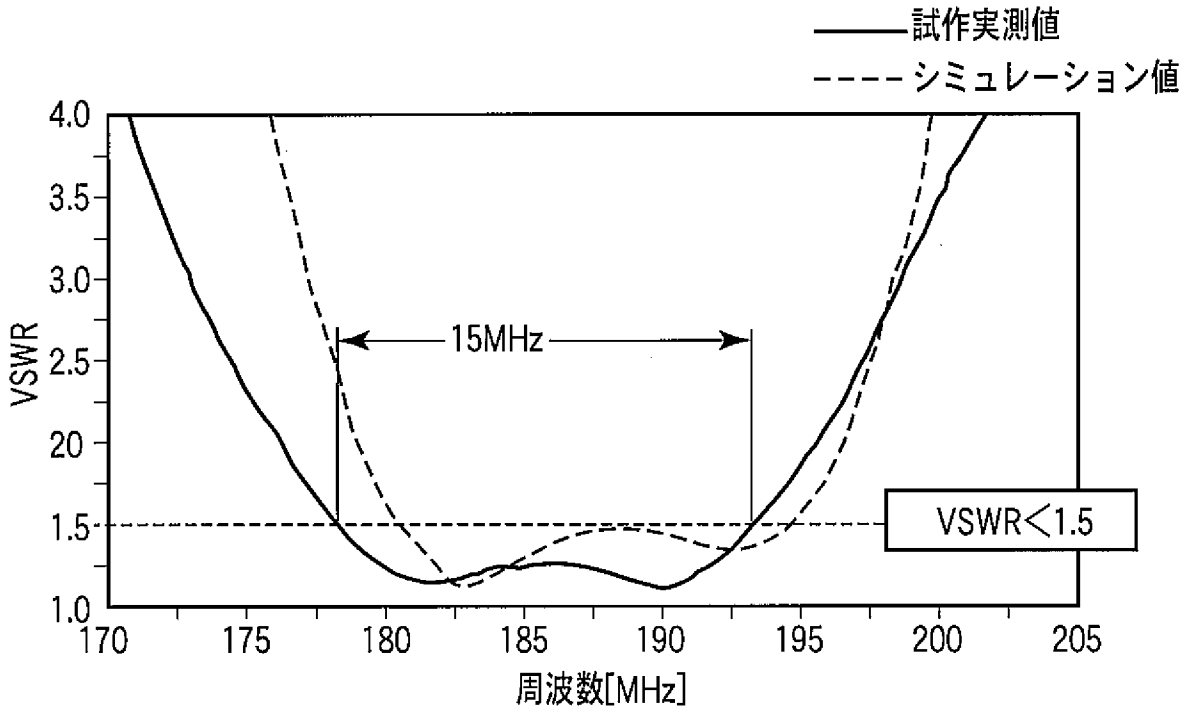
[図12]



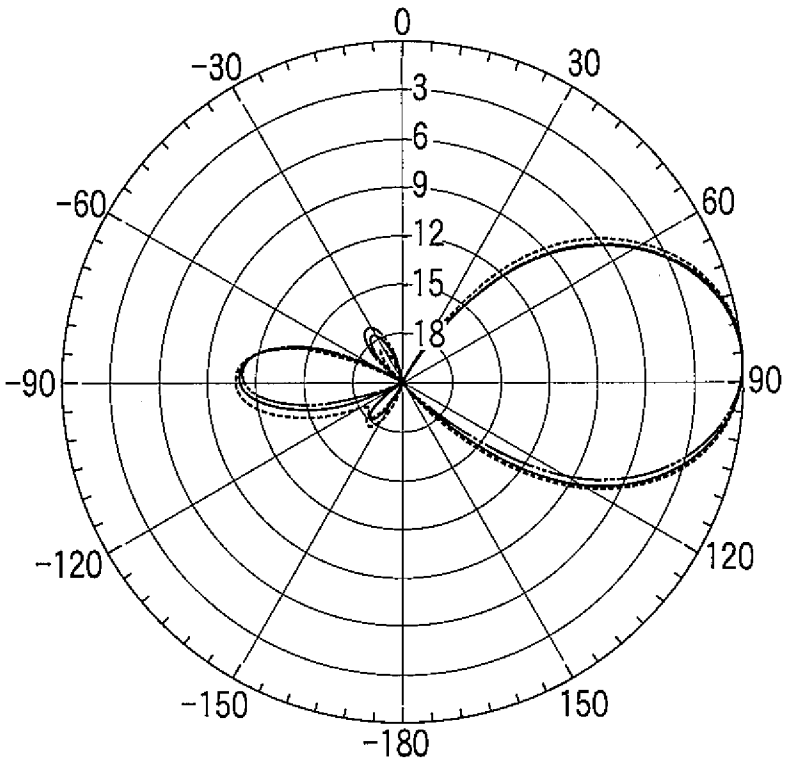
[図13]



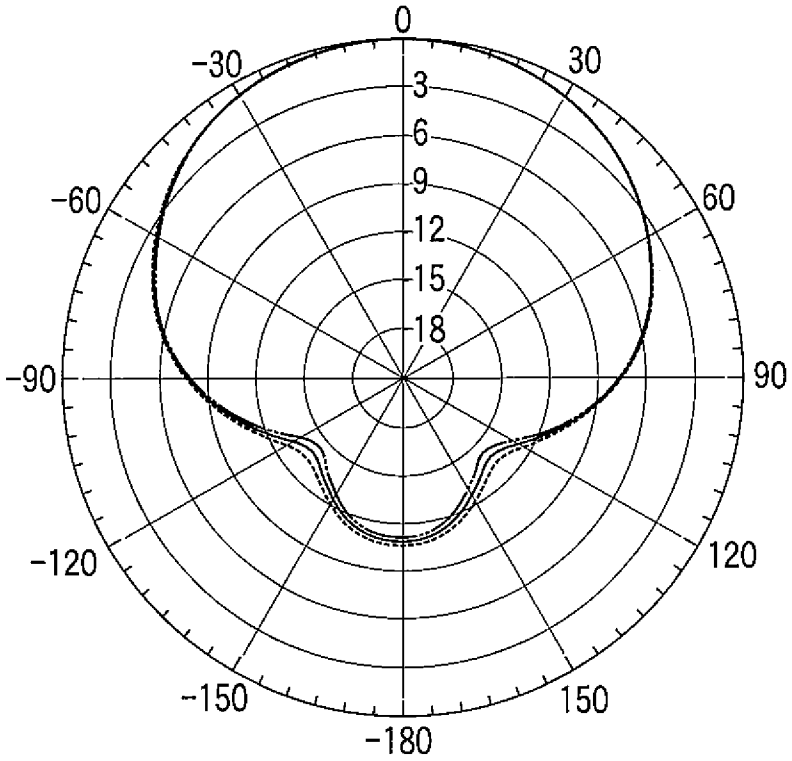
[図14]


試作実測値
シミュレーション値
4.0
3.5
3.0
2.5
20
1.5
1.0
VSWR
15MHz
VSWR<1.5
170
175
180
185
190
195
200
205
周波数[MHz]

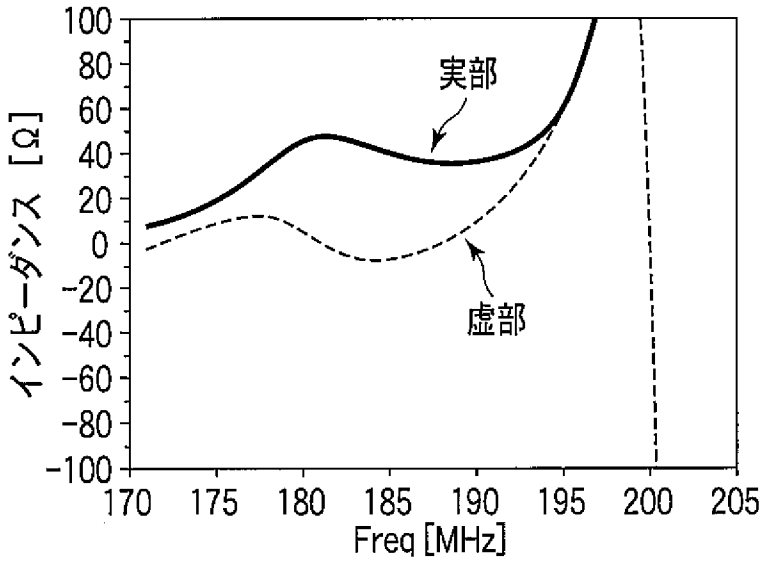
[図15]


0
30
60
90
120
150
-180
-150
-120
-90
-60
-30
3
6
9
12
15
18

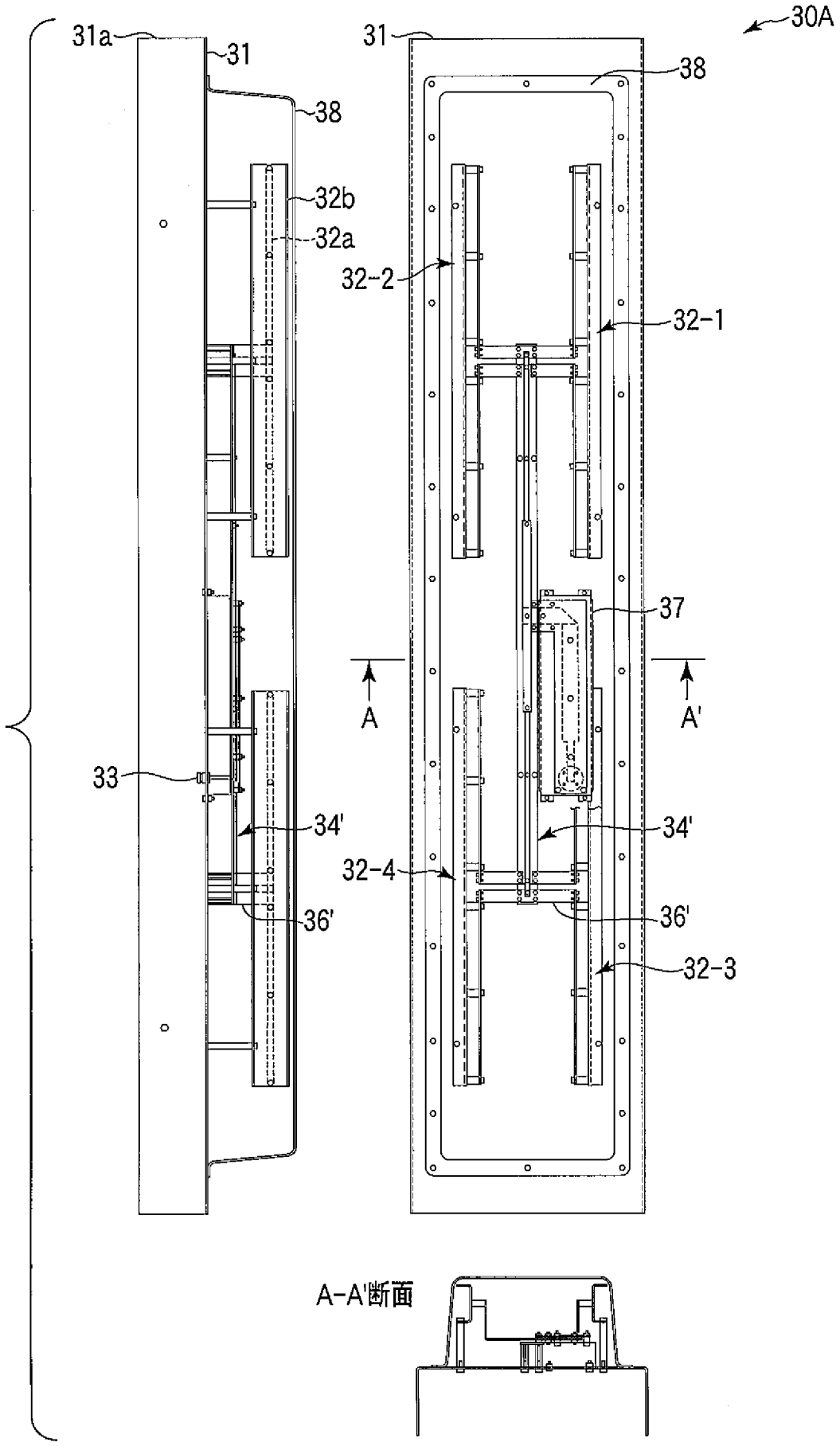
[図16]


0
-30
30
3
6
9
-60
60
12
15
18
-90
90
-120
120
-150
150
-180

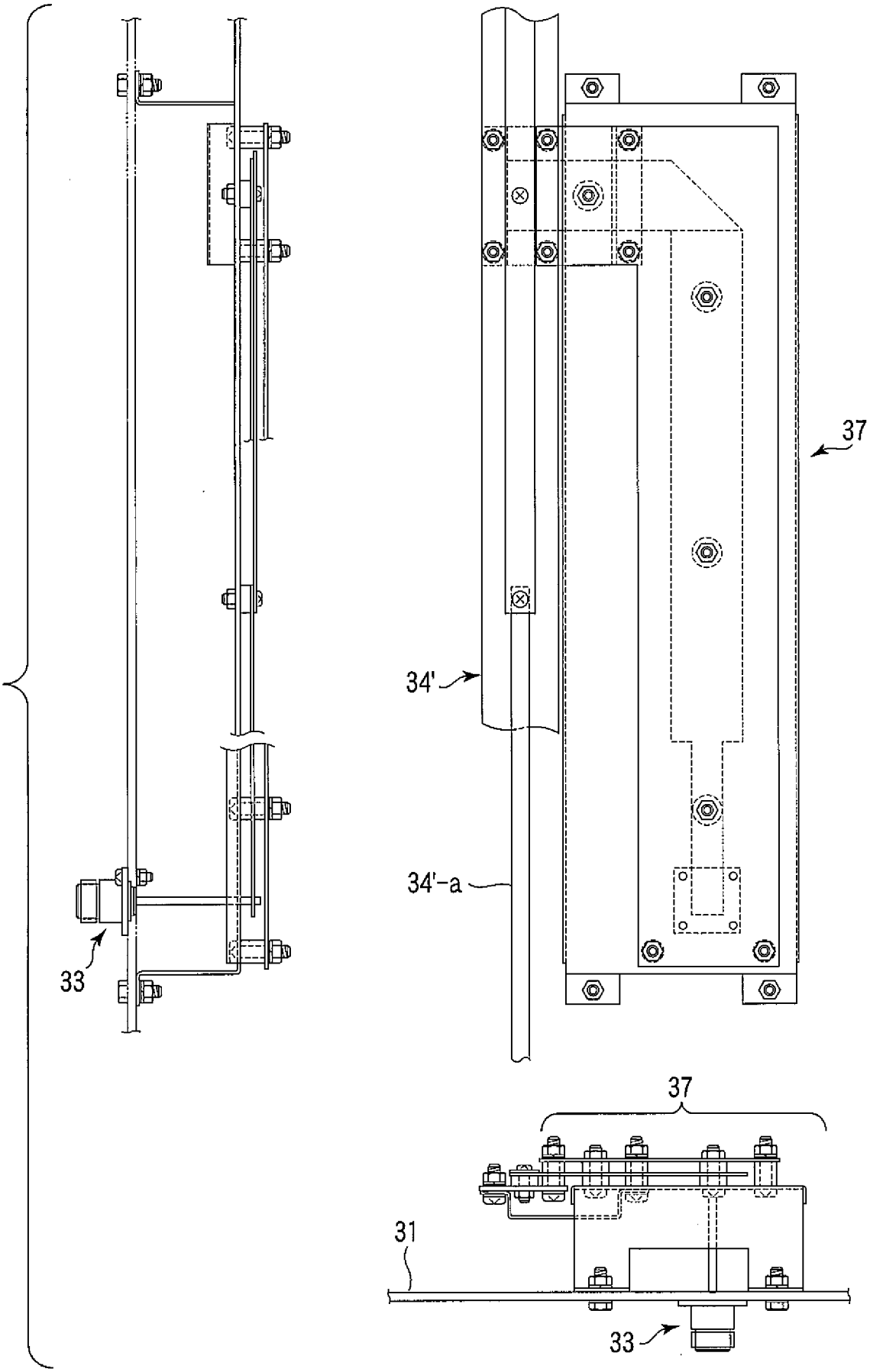
[図17]


100
80
60
40
20
0
-20
-40
-60
-80
-100
インピーダンス [Ω]
実部
虚部
170
175
180
185
190
195
200
205
Freq [MHz]

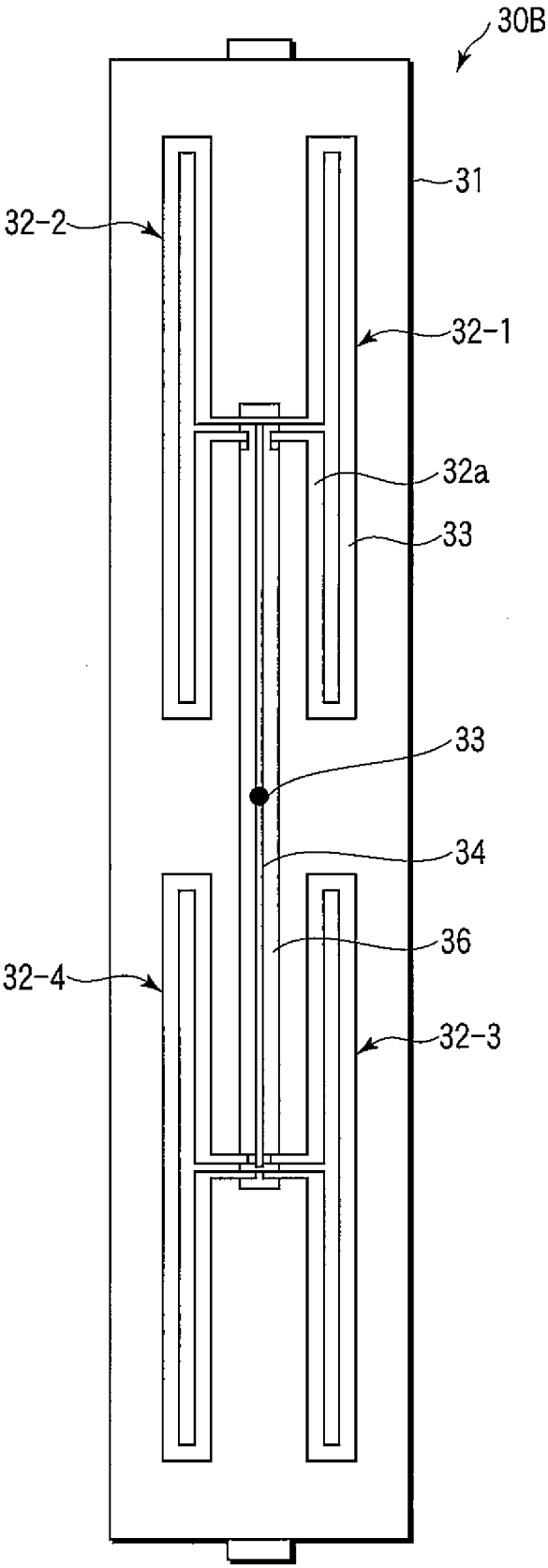
[図18]


30A
31a
31
38
32b
32a
32-2
31
38
32-1
37
A
A'
33
34'
32-4
34'
36'
36'
32-3
A-A'断面

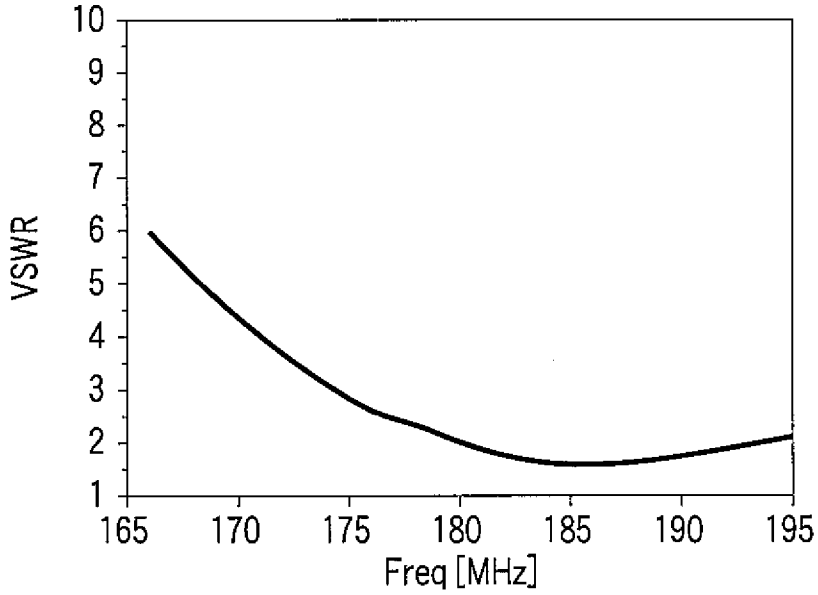
[図19]



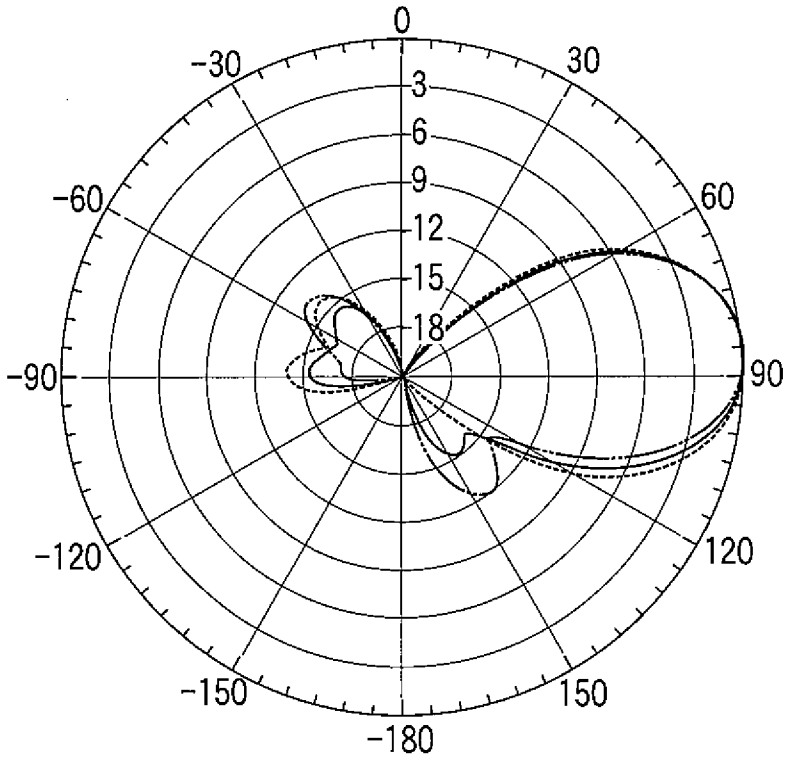
[図20]



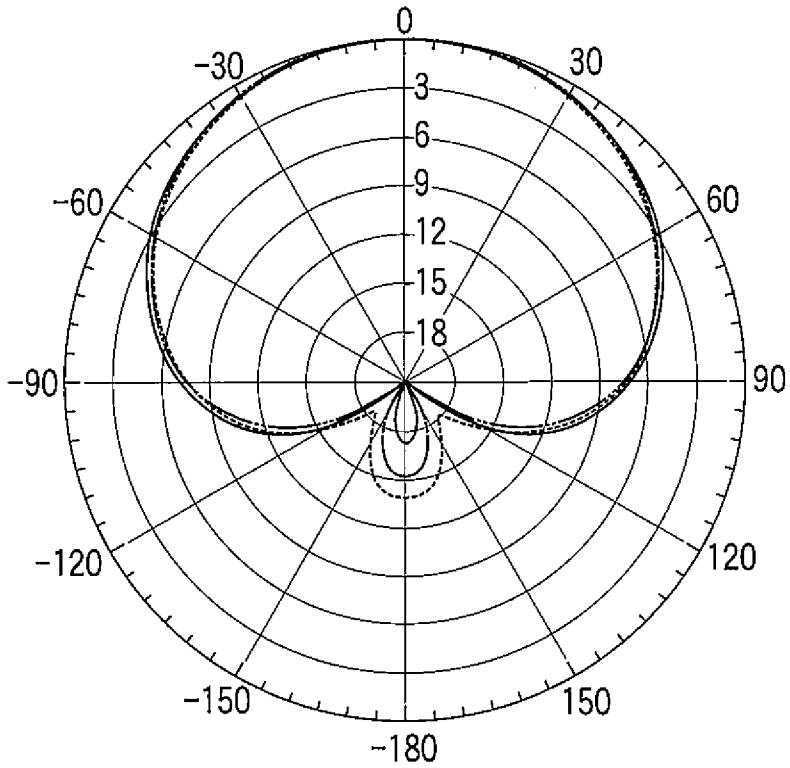
[図21]


VSWR
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
165
170
175
180
185
190
195
Freq [MHz]

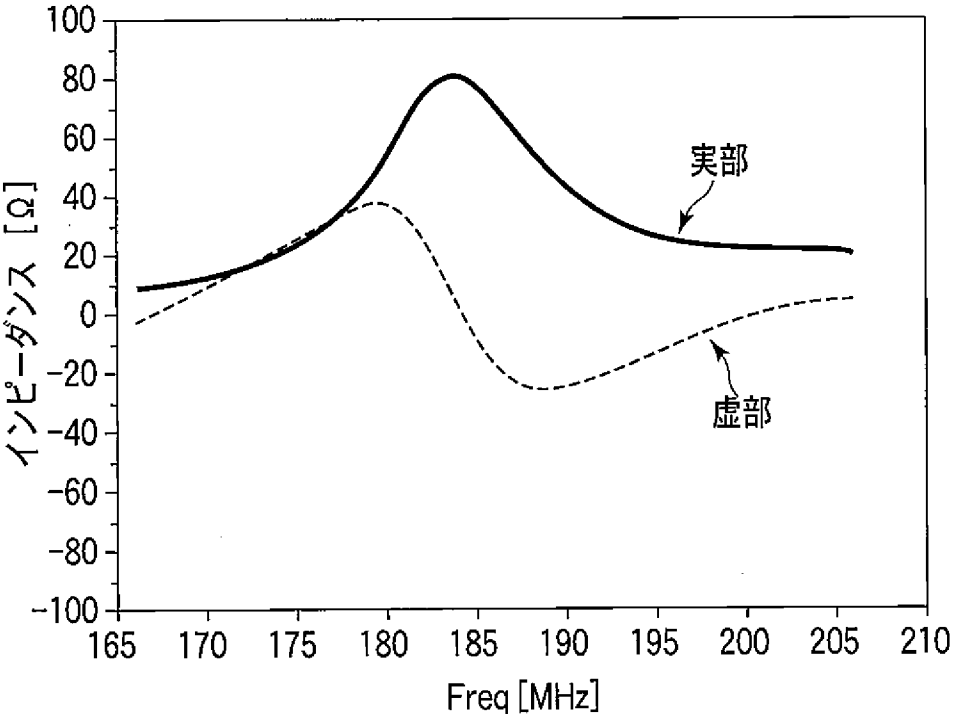
[図22]


0
-30
30
-60
60
-90
90
-120
120
-150
150
-180
3
6
9
12
15
18

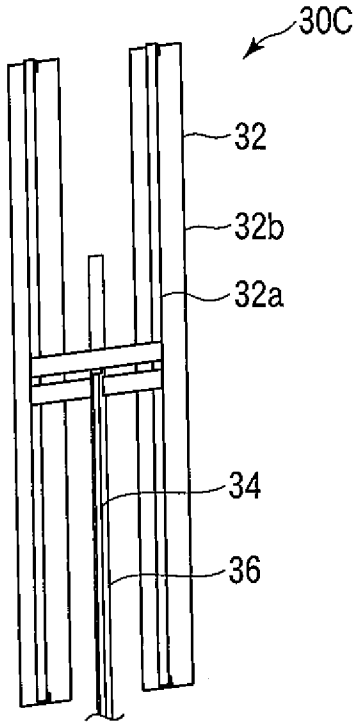
[図23]


0
30
60
90
120
150
-180
-150
-120
-90
-60
-30
3
6
9
12
15
18

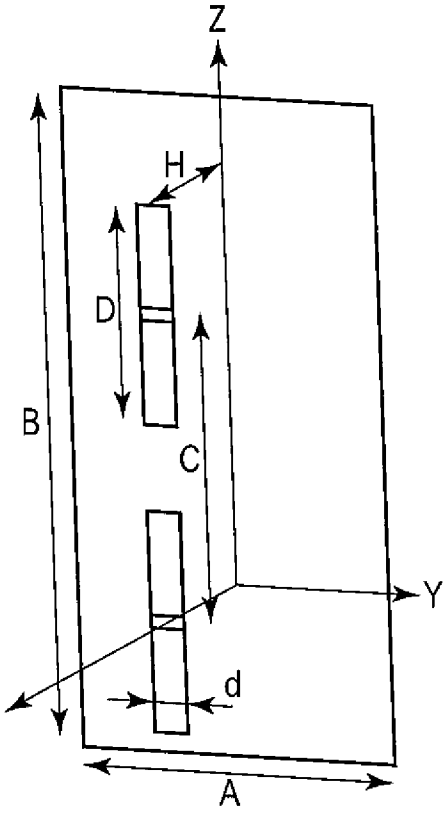
[図24]


100
80
60
40
20
0
-20
-40
-60
-80
-100
インピーダンス [Ω]
165
170
175
180
185
190
195
200
205
210
Freq [MHz]
実部
虚部

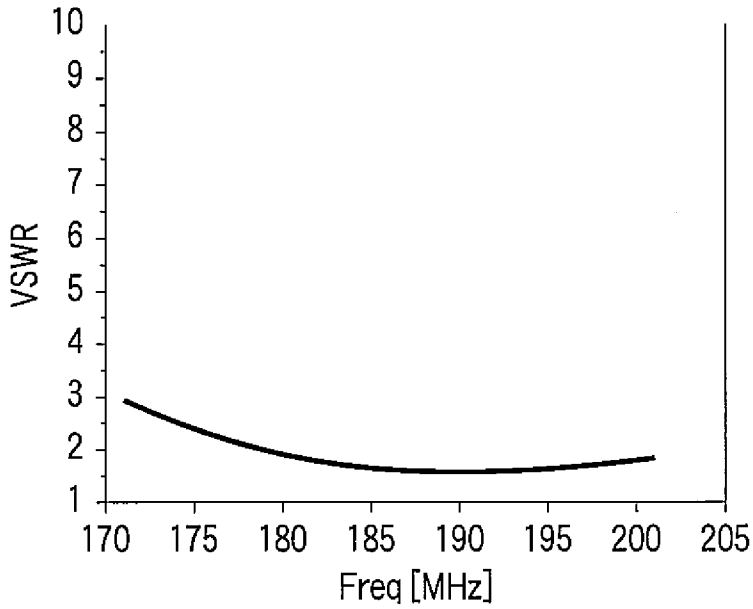
[図25]



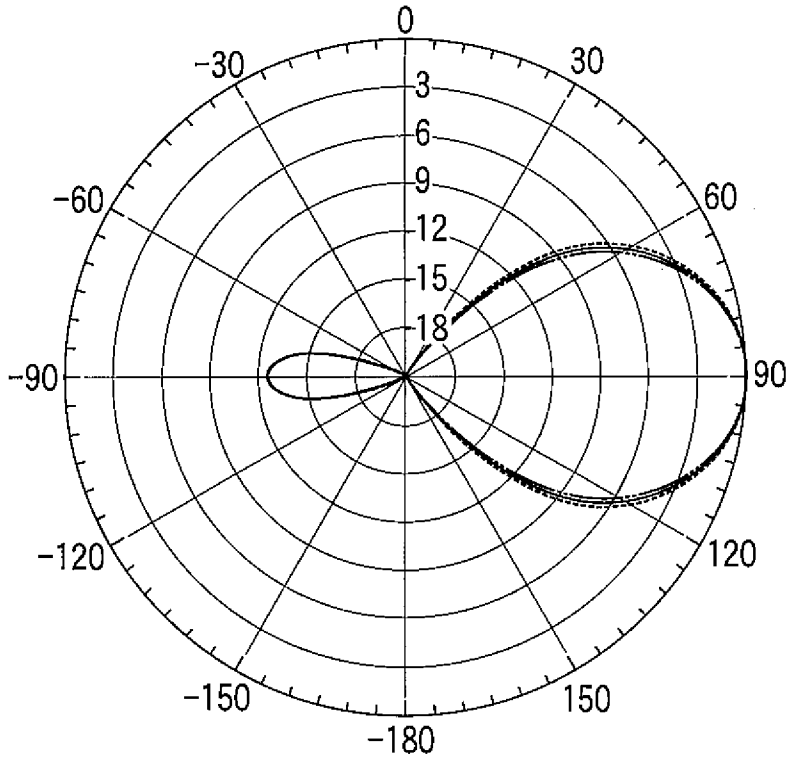
[図26]



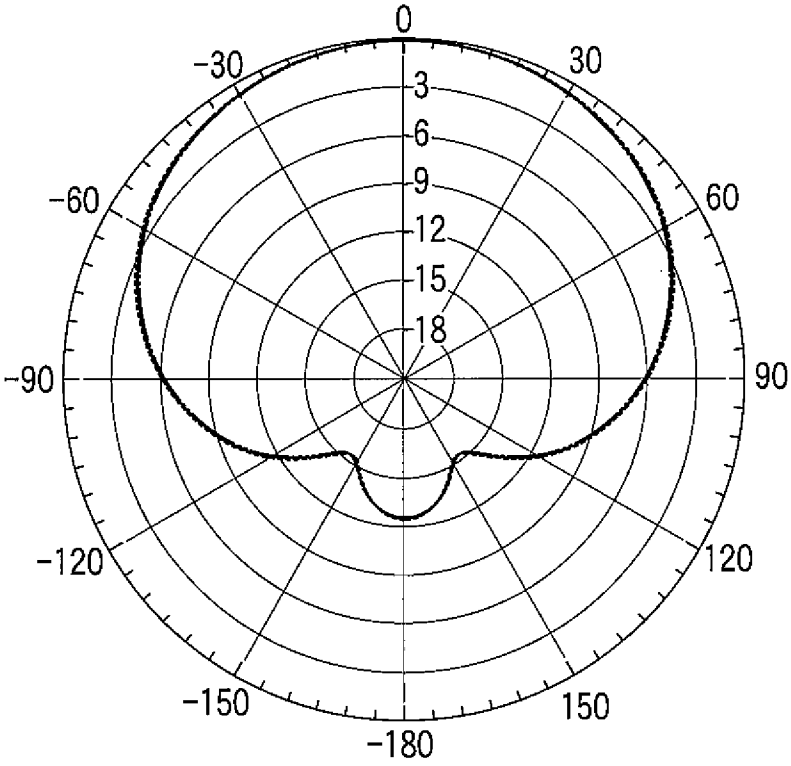
[図27]


10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
VSWR
170
175
180
185
190
195
200
205
Freq [MHz]

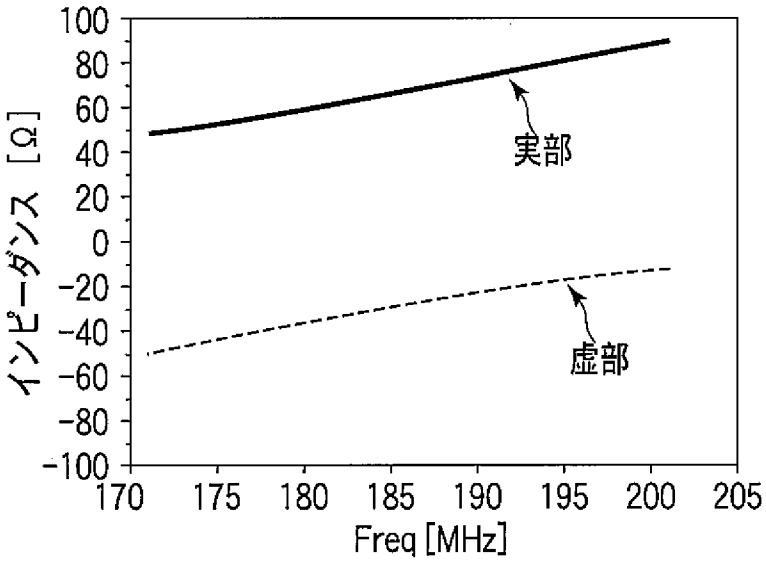
[図28]


0
-30
30
3
6
9
12
15
18
-60
60
-90
90
-120
120
-150
150
-180

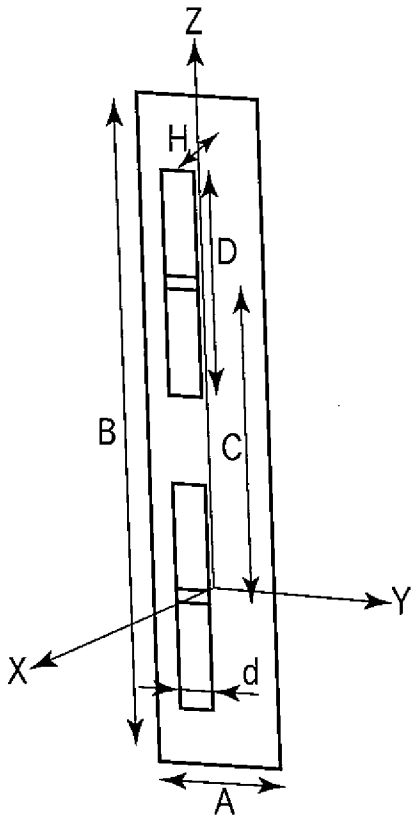
[図29]


0
30
60
90
120
150
-180
-150
-120
-90
-60
-30
3
6
9
12
15
18

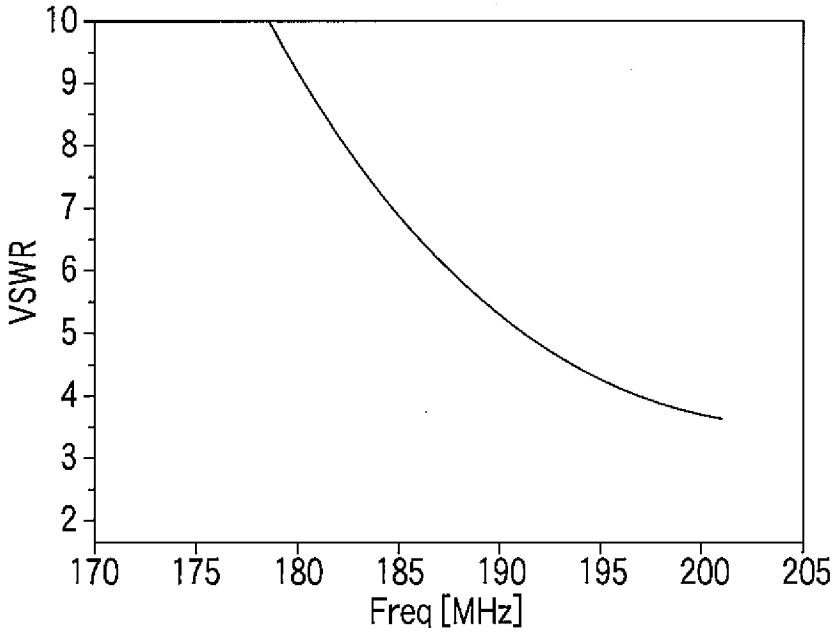
[図30]


100
80
60
40
20
0
-20
-40
-60
-80
-100
インピーダンス [Ω]
170
175
180
185
190
195
200
205
Freq [MHz]
実部
虚部

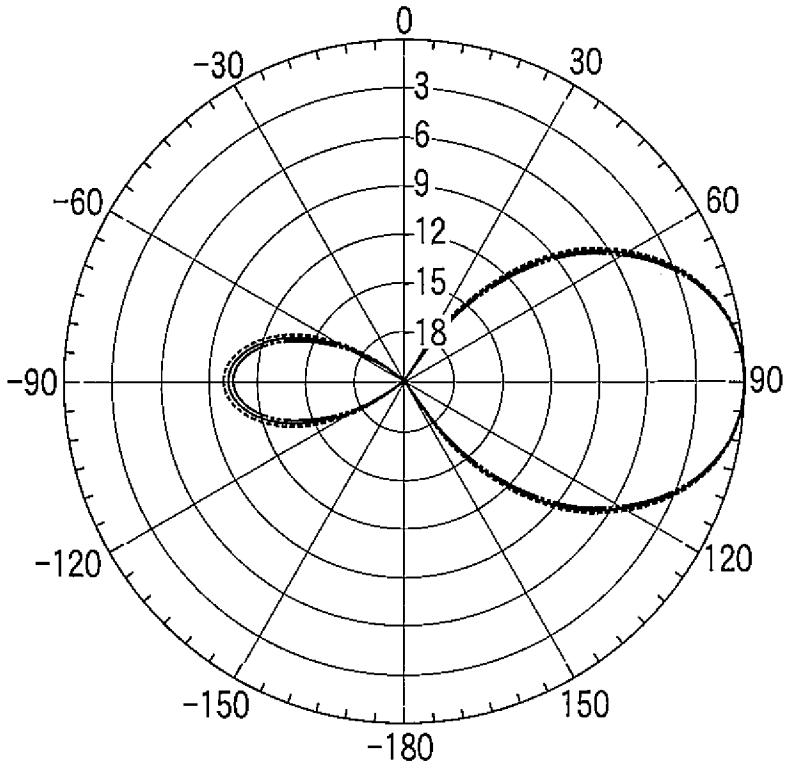
[図31]


Z
H
D
B
C
Y
X
d
A

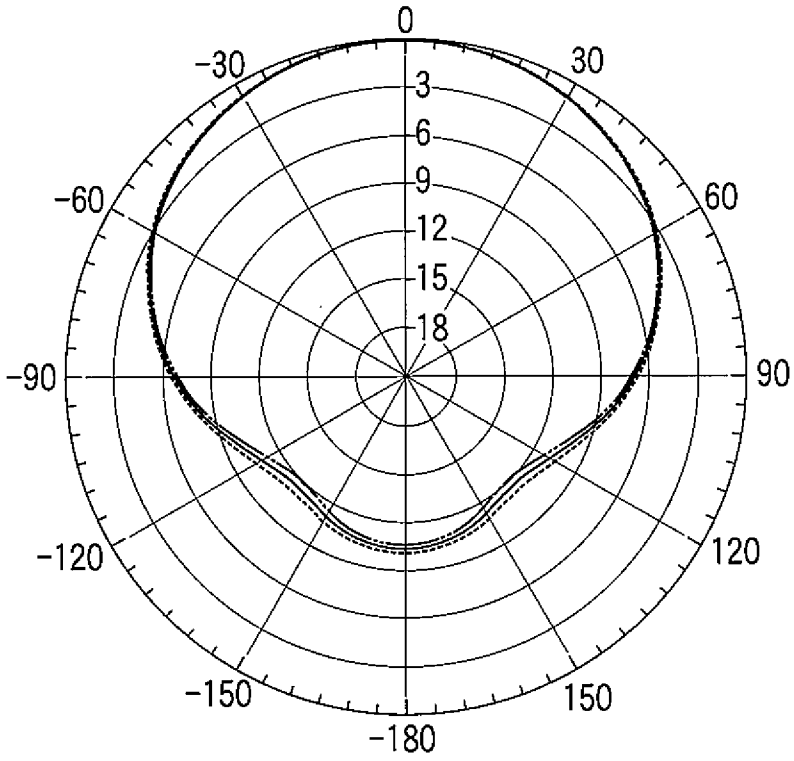
[図32]


10
9
8
7
6
5
4
3
2
VSWR
170
175
180
185
190
195
200
205
Freq [MHz]

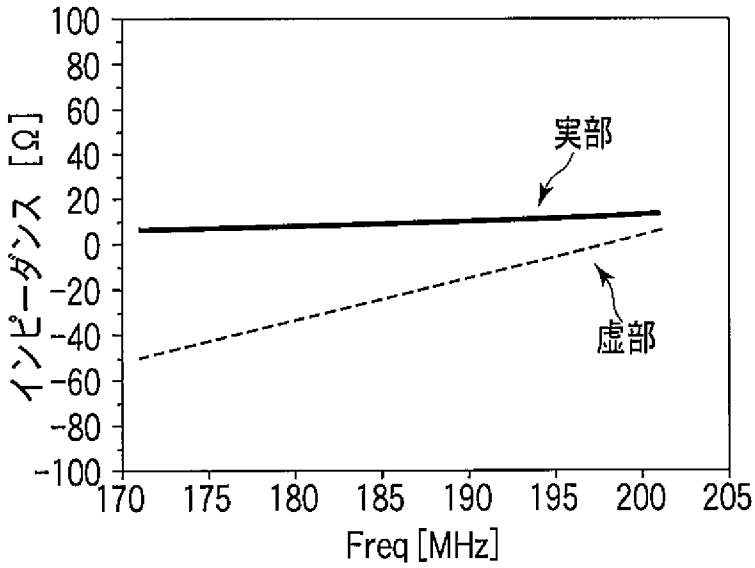
[図33]


0
-30
30
3
6
9
12
15
18
-60
60
-90
90
-120
120
-150
150
-180

[図34]


0
-30
30
3
6
9
12
15
18
-60
60
-90
90
-120
120
-150
150
-180

[図35]


100
80
60
40
20
0
-20
-40
-60
-80
-100
インピーダンス [Ω]
実部
虚部
170
175
180
185
190
195
200
205
Freq [MHz]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/070780

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01Q19/10(2006.01)i, *H01Q9/26*(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)
H01Q19/10, H01Q9/26

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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	JP 63-026006 A (Director General of Technical Research and Development Institute of Defense Agency), 03 February 1988 (03.02.1988), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2004-289473 A (Hitachi Cable, Ltd.), 14 October 2004 (14.10.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2005-045449 A (Hitachi Cable, Ltd.), 17 February 2005 (17.02.2005), entire text; all drawings (Family: none)	1-7

☒ 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	Date of mailing of the international search report
09 March, 2010 (09.03.10)	16 March, 2010 (16.03.10)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/070780

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-060062 A (Nihon Dengyo Kosaku Co., Ltd., NTT Docomo Inc.), 08 March 2007 (08.03.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2004-023797 A (Andrew Corp.), 02 December 2004 (02.12.2004), entire text; all drawings & US 6650301 B1 & EP 1376760 A2 & TW 263378 B & KR 10-2004-0002481 A & CN 1467874 A & CN 100492763 C & AU 2003204709 A1 & AU 2003204709 B2	1-7

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００９／０７０７８０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01Q19/10(2006.01)i, H01Q9/26(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.　H01Q19/10, H01Q9/26

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	１９７１－２０１０年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１０年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１０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	JP 63-026006 A (防衛庁技術研究本部長) 1988.02.03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 7
A	JP 2004-289473 A (日立電線株式会社) 2004.10.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 7
A	JP 2005-045449 A (日立電線株式会社) 2005.02.17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 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	国際調査報告の発送日
０９．０３．２０１０	１６．０３．２０１０

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　５Ｔ　３７８４
佐藤　当秀
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

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
A	JP 2007-060062 A（日本電業工作株式会社，株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ）2007.03.08，全文，全図（ファミリーなし）	1－7
A	JP 2004-023797 A（アンドリュー・コーポレーション）2004.12.02，全文，全図 & US 6650301 B1 & EP 1376760 A2 & TW 263378 B & KR 10-2004-0002481 A & CN 1467874 A & CN 100492763 C & AU 2003204709 A1 & AU 2003204709 B2	1－7