

(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4月22日(22.04.2010)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2010/044262 A1

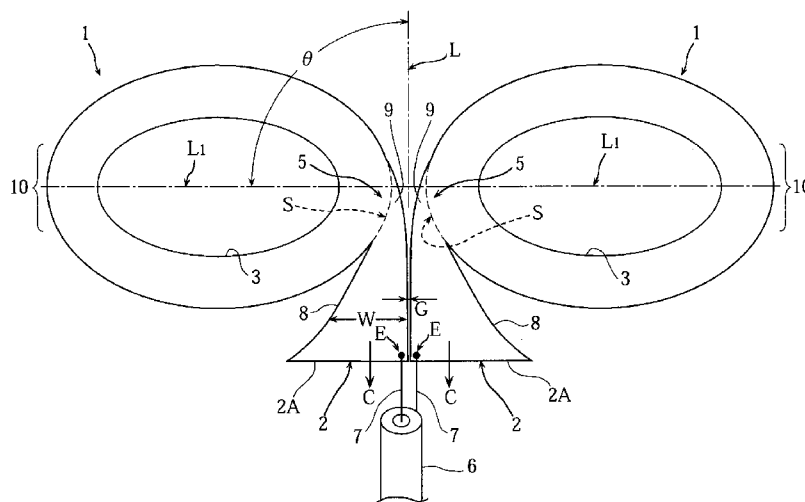
- (51) 国際特許分類: *H01Q 9/28* (2006.01) *H01Q 1/32* (2006.01) 6600856 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電線工業株式会社 尼崎事業所内 Hyogo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/005360 (74) 代理人: 前田弘, 外(MAEDA, Hiroshi et al.); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町2丁目5番7号 大阪丸紅ビル Osaka (JP).
- (22) 国際出願日: 2009年10月14日(14.10.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (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.
- (30) 優先権データ: 特願2008-268242 2008年10月17日(17.10.2008) JP (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,
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱電線工業株式会社(MITSUBISHI CABLE INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1008303 東京都千代田区丸の内三丁目4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): 工藤敏夫(KUDO, Toshio) [JP/JP]; 〒6600856 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電線工業株式会社 尼崎事業所内 Hyogo (JP). 那須章二(NASU, Shoji) [JP/JP]; 〒6600856 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電線工業株式会社 尼崎事業所内 Hyogo (JP). 柏原一之(KASHIHARA, Kazuyuki) [JP/JP]; 〒6600856 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地 三菱電線工業株式会社 尼崎事業所内 Hyogo (JP). 馬場俊之(BABA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒

[続葉有]

(54) Title: WIDEBAND ANTENNA

(54) 発明の名称: 広帯域アンテナ

[図1]



(57) Abstract: Provided is an antenna which can cope with a significantly wide frequency band. The antenna includes a pair of antenna elements and a pair of feed leg units which are arranged symmetrically with respect to a straight line L with a micro gap G.

(57) 要約: 極めて広い周波数帯域に対応可能なアンテナを提供する。アンテナ素子と給電脚部とが各々一対ずつ設けられ、微小間隙Gをもって一直線Lに関して線対称に配置される。



WO 2010/044262 A1

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, 添付公開書類:  
TD, TG).

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

## 明 細 書

**発明の名称**： 広帯域アンテナ

### 技術分野

[0001] 本発明は、広帯域アンテナに関する。

### 背景技術

[0002] 例えば、自動車用のアンテナにあっては、AM/FMラジオ、VICS (Vehicle Information and Communication System)、GPS、テレビ (VHF/UHF帯)、ETC (Electronic Toll Collection system) 等の対象周波数の異なる複数のアンテナを、車内又は車外に設置する必要があった。

[0003] これらの各アンテナは、極力コンパクトに配置されることが望ましい。しかしアンテナ同士を近接させると、電磁結合によってアンテナは互いに干渉する。この干渉の影響によって、これらアンテナは正常に機能しないおそれがある。そこで、アンテナ間の干渉を避ける目的で、各アンテナは適切な間隔やレイアウトを考慮する必要があった。

[0004] アンテナと、関連する機器との間はケーブルによって接続される。そのため異なるアンテナを使用する複数の無線機器が共存する場合、ケーブルの取り回しが煩雑になる問題がある。

[0005] 一方、携帯電話や無線LAN等の無線通信においても、さまざまな周波数帯が利用される。特に、近年提唱されるUWB (Ultra Wide Band) 通信は、3.1~10.6GHzにわたる、非常に幅広い周波数帯域を使用する。そのため、このような幅広い周波数帯域をカバーできる広帯域アンテナが求められる。

[0006] 特許文献1のUWBアンテナでは、2枚の菱形や正方形や長方形等の角のある面状アンテナ素子の角部を相互に接近させて、対称に配置する。角部を給電点となるようにケーブルを接続する。このケーブルの他端は、受信機などの電子回路へ接続される。

### 先行技術文献

### 特許文献

[0007] 特許文献1：特開2005-277501号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、特許文献1のUWBアンテナでは、一般にアンテナとして求められる $-10\text{dB}$ 以下の反射減衰量（電圧定在波比2.0以下に相当する）を実現する周波数帯域が、地上波デジタルテレビの470MHzまでをカバーするほどには、広くないことが実験の結果判明した。

[0009] 図6（A）は、一辺が25mmである正方形（25mm角という）のアンテナ素子30を有するアンテナ40Aの正面図である。図6（B）は、一辺が50mmである正方形（50mm角という）のアンテナ素子30を有するアンテナ40Bの正面図である。

[0010] 図6（A）および図6（B）に示すように、アンテナ素子30, 30を構成する2枚の正方形の薄い金属板は、直線31に関して対称に配置される。アンテナ素子30, 30の角部32, 32は互いに近接して配置される。帯状脚部33, 33は、直線31に沿って微小間隙Kを形成するように、角部32, 32から平行に延びる。脚部33の外端33aに、リード線35が接続される。換言すれば外端33aは給電点Qとして機能する。ケーブル36はアンテナ40Aを、関連する電子回路（受信機など）と接続する。

[0011] 図7は、この図6（A）および図6（B）にそれぞれ示されるアンテナ40A, 40Bの反射減衰量の実測結果を示すグラフである。横軸は、周波数（GHz）を示し、縦軸は反射減衰量（dB）を示す。図7からわかるように、 $-10\text{dB}$ 以下の反射減衰量が得られる各々の周波数帯域WA, WBは狭く、実用性に欠けることが判明した。

[0012] 本発明は、従来の周波数帯域よりも、十分に広い周波数帯域において、アンテナとして十分に実用的な反射減衰量が得られる広帯域アンテナを、簡素な形状と構造で提供することを目的とする。

[0013] また、本発明によるアンテナは、従来のように複数の無線通信システムごとに必要な多くのアンテナを統合することを他の目的とする。さらに、

本発明は、この統合によって煩雑なケーブルの配線を簡略化することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

- [0014] 本発明の広帯域アンテナは、平坦で導電性を有する1対のアンテナ素子と、平坦で導電性を有する1対の帯状給電脚部とを備え、前記アンテナ素子は、対称軸について線対称に配置され、前記帯状給電脚部は、互いの間に微小間隙を有して、前記対称軸について線対称に配置され、前記帯状給電脚部は、前記アンテナ素子が互いに最も近づく隣接部において前記アンテナ素子に接続され、前記帯状給電脚部のそれぞれの幅は、前記接続部から遠くなるにつれて大きくなる。
- [0015] ある実施形態によれば、前記アンテナ素子の前記接続部から最も離れた外縁部は、円弧の一部を構成し、前記隣接部は、仮想的な円弧の一部を含み、前記隣接部における前記仮想的な円弧に接する接線方向に沿って、前記脚部が前記アンテナ素子に接合されることによって、接合部が形成される。
- [0016] ある実施形態によれば、前記アンテナ素子は、中央に窓部を有する閉じた円環をなす。
- [0017] ある実施形態によれば、前記アンテナ素子は、実質的に楕円形であり、前記楕円の長軸が前記対称軸と交わる角度は、 $40^{\circ}$  ~  $100^{\circ}$  である。
- [0018] ある実施形態によれば、前記楕円の長軸が前記対称軸と交わる角度は、約  $90^{\circ}$  である。
- [0019] ある実施形態によれば、前記アンテナ素子および前記脚部は、可視光線の透過率が70%~95%であることによって、肉眼で透視可能である。
- [0020] ある実施形態によれば、前記アンテナ素子および前記脚部は、自動車のガラス面上に設けられる。

### 発明の効果

- [0021] 極めて広い周波数帯域で優れた反射減衰量特性を示すアンテナを提供することによって、UWB通信から、さらに低い地上波デジタルテレビまでを1種類のアンテナでカバーすることができる。

## 図面の簡単な説明

- [0022] [図1] 図 1 は本発明の第 1 実施形態を示す正面図である。
- [図2] 図 2 は本発明の第 2 実施形態を示す正面図である。
- [図3] 図 3 は本発明の図 1 に対応した実施例についての実測結果を示すグラフである。
- [図4] 図 4 は本発明の第 3 実施形態を示す正面図である。
- [図5] 図 5 は本発明の第 4 実施形態を示す正面図である。
- [図6] 図 6 において、(A) は 25mm 角のエレメントを有する従来例のアンテナを示す正面図であり、(B) は 50mm 角のエレメントを有する従来例のアンテナを示す正面図である。
- [図7] 図 7 は従来例の実測結果を示すグラフである。

## 発明を実施するための形態

- [0023] 以下、図面を参照して、本発明の実施形態を詳細に説明する。
- [0024] 図 1 は、本発明による第 1 実施形態の正面図である。図 2 は、本発明による第 2 実施形態の正面図である。
- [0025] 一对の平坦で導電性を有するアンテナ素子 1, 1 は、線対称の軸である直線 L に関して対称に配置される。一对の平坦で導電性を有する帯状給電脚部 2, 2 は、アンテナ素子 1, 1 の隣接部 5, 5 から突出する。アンテナ素子 1, 1 と、脚部 2, 2 とは、一体形成される。
- [0026] 一对の脚部 2, 2 は、前記直線 L に関して線対称に配置され、相互に隣接し、その間に微小間隙 G を有する。
- [0027] 給電脚部 2, 2 は、アンテナ素子 1, 1 が互いに最も近づく隣接部においてアンテナ素子 1, 1 に接続される。
- [0028] 脚部 2, 2 のそれぞれは、外端方向 C に沿って、すなわち接続部 S から遠くなる向きに沿って、しだいに幅寸法 W が増加する。外に広がる形状を有する脚部 2 とアンテナ素子 1 とは、望ましくは、一枚の金属薄板をもって構成する。具体的には、アンテナ素子 1 及び脚部 2 は、厚さ寸法 T (図示せず) が 100  $\mu$ m 以下の Cu, Al, Ag, Au 等の金属薄板 (金属箔) や金属酸化

物膜（ITOやSnO系等）から成り、ガラスや電子基板等に張ることによって、実現できる。

- [0029] 例えば、自動車のフロントガラスや背面ガラスや窓ガラス等のガラス面に貼って使用できる。アンテナ素子1, 1および脚部2, 2は、特に、可視光線の透過率を70%~95%に設定すれば、人の肉眼をもって透視可能である。したがってアンテナ素子1, 1および脚部2, 2は、メッシュ型又は極めて薄い（例えば0.05 $\mu$ mの）金属薄膜や金属酸化物膜によって実現され得る。
- [0030] なおアンテナ素子1, 1および脚部2, 2をガラス上に張るためには、ガラス上に接着剤や粘着剤等を塗布すればよい。あるいはアンテナ素子1, 1および脚部2, 2は、ガラス上に焼付けて積層されてもよい。他の実施形態ではアンテナ素子1, 1および脚部2, 2は、ガラス層の間に挟まれて、固定される。これら全ての場合は本発明の範囲に包含される。
- [0031] 一对の脚部2, 2の微小間隙Gは、外端2A側から、アンテナ素子1の近接部5側へゆくに従って、しだいに増加するテーパ状に形成される。言い換えると、微小間隙Gは、近接部位5側から外端方向Cへしだいに減少する。
- [0032] アンテナ素子1の形状は、実質的に楕円形であるが、図1では、中央領域に、相似な形を有する実質的に楕円形である窓部3が形成され、閉じた円環をなす。図2では、この窓部3が存在しない。
- [0033] ケーブル6は、アンテナを電子回路（アンプやフィルタなど）に結合する。ケーブル6は、導線（つまりリード線）7によって、給電点Eにおいて脚部2の外端2Aに接続される。給電点Eは、微小間隙Gに近い位置、すなわち脚部2, 2の角部に設けるのが望ましい。
- [0034] 脚部2の外側端部8は、大きな曲率半径の凹状円弧形に形成される。
- [0035] 図1, 図2に示すように、アンテナ素子1の近接部位5から最も離れた最外端部10は、滑らかな円弧状であり、しかも、上記隣接部5も滑らかな円弧状である。図1, 図2ではアンテナ素子1の外形が実質的に楕円形であるので、最外端部10および隣接部5も円弧状に形成されているといえる。
- [0036] 隣接部5の円弧状の仮想円弧（仮想曲線）、すなわち、ほぼ楕円形の小曲

率半径部（図中の曲線部）に接する接線方向から、脚部2の内端部9が接合して、接合部S（点線で示される）が形成される。

[0037] 図1, 図2では、アンテナ素子1は実質的に楕円形であり、その長軸L1が対称軸Lと交わる角度 $\theta$ は、 $90^\circ$ である。よって脚部2は、長軸L1と直交する方向から、アンテナ素子1の隣接部5に接合し、滑らかな接合部Sを形成する。接合部Sの弧の長さは、脚部2の幅Wの最小値よりも、十分に大きい。

[0038] 図1において、アンテナ素子1の楕円全体としての面積（すなわち図2のアンテナ素子1の面積）を $S_0$ とし、窓部3の面積を $S_3$ とすると、次の数式1を満たすように、面積の割合（100分率表示）に設定する。つまり、下限値においては、図2も含む。

$$0\% \leq S_3 / S_0 \leq 35\% \quad \text{--- (1)}$$

[0039] 図4, 図5は、それぞれ第3, 第4実施形態を示す。アンテナ素子1は、その外形が実質的に楕円形であり、上述の実施形態と同様である。図4, 図5の実施形態は、長軸L1が一直線Lと交わる角度 $\theta$ が $45^\circ$ であることが図1, 図2に示した第1, 第2実施形態と異なる。本発明によれば、脚部2の外端2A側からアンテナ素子1の方向へ延伸する直線Lと、長軸L1との成す角度を $\theta$ と表せば、 $40^\circ \leq \theta \leq 100^\circ$ に設定するのが好ましく、 $\theta$ が下限値未満であるか、または上限値を超えると、いずれの場合も低周波数領域の特性が急激に低下する。

[0040] 図4, 図5に示す脚部2の直線Lに沿った長さは、図1, 図2に比較して小さい。アンテナ素子1の重心点（中心点）から、脚部2の外端2Aまでの長さが、図1, 図2と同一であると仮定する。アンテナ素子1において、例えば、図4, 図5に示すように $\theta = 45^\circ$ であり、すなわち斜め方向から長軸L1が対称軸Lと交わると、接合部Sは、脚部2のより下方に位置する。このため、脚部2の長さが減少する。外側端部8は、直線辺で形成される。このように、各脚部2は、外端方向Cに向かうにつれ、急に幅Wが増加する実質的に低三角形である。

[0041] 図4, 図5に示す実施形態の上述以外の構成は、図1, 図2と同一符号については同様の構成である。図4, 図5で、隣接部5, 最外端部10は、長軸L1から離れた位置にあるが、円弧状、すなわち角がない形状であり、これは図1, 図2と同様である。

[0042] 図3に示すグラフは、図1に示す実施形態の実測された周波数特性を示す。横軸は周波数 (GHz), 縦軸は反射減衰量 (dB) である。具体的には、この実施形態では材質はCu, 厚さ寸法は $35\mu\text{m}$ , アンテナ素子1の長軸L1に沿っての長さ寸法は100mm, 短軸寸法は70mm, 窓部3の楕円の長軸寸法は70mm、短軸寸法は40mm、 $S3/S0=33\%$ 、長軸L1から脚部2の外端2Aの距離は50mm, 外端2Aの辺の長さは35mm, 外側端部8の曲率半径は50mm, 微小間隙Gの外端2A近傍における値は0.5mmである。

[0043] 図3からわかるように、既述の $-10\text{dB}$ の線 $N_{-10}$ 以下の減衰量 (dB) を示す周波数帯域 $W_c$ は十分に広い。すなわち周波数 $f_L$ から高い周波数 $f_H$ にわたる広帯域において、 $-10\text{dB}$ の線 $N_{-10}$ 以下の反射減衰量が得られた。具体的には、 $f_L=0.4\text{GHz}$ ,  $f_H=7.9\text{GHz}$ である。両者の中央の周波数 (すなわち平均周波数) を $f_0$ とすると、本発明にあっては、以下の数式2を満たす場合を、「広帯域」アンテナと定義する。

$$(f_H - f_L) / f_0 \geq 1.0 \quad \text{--- (2)}$$

[0044] 図3に示す実施形態は、 $(f_H - f_L) = 7.9 - 0.4 = 7.5$ ,  $f_0 = (7.9 + 0.4) \div 2 = 4.15$ である。よって $(f_H - f_L) / f_0 = 7.5 \div 4.15 = 1.81$ となり、十分に広い周波数帯域で $-10\text{dB}$ 以下の好適な反射減衰特性を示す。

[0045] なお、図1または図2において、脚部2の形状と寸法、および微小間隙Gを最適化することによって、図3中に2点鎖線Mにて示すように、UWB通信の10.6GHzをもカバーすることが可能であり、これは本発明者によって既に確認されている。

[0046] 図3において、横軸の $f_1 \sim f_2$ ,  $f_3$ ,  $f_4$ ,  $f_5$ ,  $f_6$ ,  $f_7 \sim f_8$ の各符号は、現在、日本で使用される主な周波数を示し、以下の表1の通りである。

[0047] [表1]

符号	使用周波数	用途
f1～f2	470MHz～770MHz	地上波デジタルテレビ
f3	1575MHz	GPS
f4	2.45GHz	無線LAN (IEEE802.11b/g)
f5	5.25GHz	無線LAN (IEEE802.11a)
f6	5.8GHz	ETC
f7～f8	3.1GHz～10.6GHz	UWB

[0048] 表1と図3からわかるように、本発明は、地上波デジタルテレビ、GPS、無線LAN、ETC等をカバーする、単一の統合された広帯域アンテナを実現する。例えば、自動車のフロントガラス等に本発明の広帯域アンテナを貼って用いれば、極めて有用である。従来例を示す図7のグラフと比較すれば、本発明の実施形態を示す図3のグラフが、いかに幅広い周波数帯域をカバーするかが判る。本発明によれば、図3に2点鎖線Mで示される、UWB通信にも適用可能な広帯域特性を有するアンテナが提供される。

[0049] 本発明は以上述べたように、一对の薄片面状アンテナ素子1, 1を一直線Lに関して線対称に配設する。さらに、上記一直線Lに関して線対称として微小間隙Gをもって相互に近接して一对の面状給電用脚部2, 2を、上記アンテナ素子1, 1の相互近接部位5, 5から、突出状に形成する。さらに、上記各脚部2, 2は、外端方向Cにしたいに幅寸法Wが増加する外方拡幅形状である。よって脚部2, 2は特性インピーダンスが徐々に変化する広帯域のインピーダンスの整合回路を構成する。その結果、十分に広い周波数帯域に対応可能となり、複数の無線通信システムのアンテナを統合できる。これは従来、必要だった多数のアンテナと比較すると有利である。これによって、煩雑な配線を簡略化できることとなり、UWB通信のような、非常に広い周波数帯域を必要とする通信への貢献は著大である。また、薄片面状であるので、自動車のフロントガラス等にも貼着しやすく、実用性も高い。

[0050] アンテナ素子1の上記隣接部5から最も離れた最外端部10は、滑らかな円

弧状であり、かつ、上記アンテナ素子 1 の上記隣接部 5 は滑らかな円弧状として該円弧状の仮想円弧に接する接線方向から、上記脚部 2 が接合して、接合部 S が形成されているので、図 3 に例示したように、 $-10\text{dB}$  の線よりも下方の反射減衰量曲線が一部分のみが急峻な山を描いて、 $-10\text{dB}$  の線より上方へ突き抜けるような特性を示すことがなくなる。従って、安定した反射減衰特性を広い周波数帯域にて示すこととなる。

- [0051] ある実施形態によればアンテナ素子 1 は、中央領域に窓部 3 が形成された閉環状であるので、優れた反射減衰特性を幅広い周波数帯域において示す。
- [0052] ある実施形態によればアンテナ素子 1 は、ほぼ楕円形であって、その長軸 L1 が上記一直線 L と交わる角度  $\theta$  を  $40^\circ \sim 100^\circ$  に設定したので、簡素な形状であって、安定して広い周波数帯域にて優れた反射減衰特性を示す。
- [0053] ある実施形態によればアンテナ素子 1 は、ほぼ楕円形であって、上記角度  $\theta$  を約  $90^\circ$  として、その長軸 L1 が上記一直線 L と、直交するように配設されている構成によって、簡素な形状にて極めて広い周波数帯域に於て、優秀な反射減衰特性を示し、UWB 通信等のように極めて広い周波数帯域を必要とする通信にも適用可能となる。
- [0054] ある実施形態によればアンテナ素子 1、1 及び脚部 2、2 は、可視光線の透過率が  $70\% \sim 95\%$  であるので、肉眼で透視可能である。よって自動車や窓等の透明ガラス面に張設して使用できる。
- [0055] ある実施形態によればアンテナは、自動車のガラス面に張設されているので、アンテナが薄い金属片（箔）からなっても十分に補強されて、耐久性が得られる。加えて、E T C、G P S、無線 L A N 等の自動車に必須の各種通信を目立たないアンテナによって実現できる。

### 産業上の利用可能性

- [0056] 本発明は、広帯域において周波数が優れたアンテナを提供できる点で有用である。

### 符号の説明

- [0057] 1 アンテナ素子

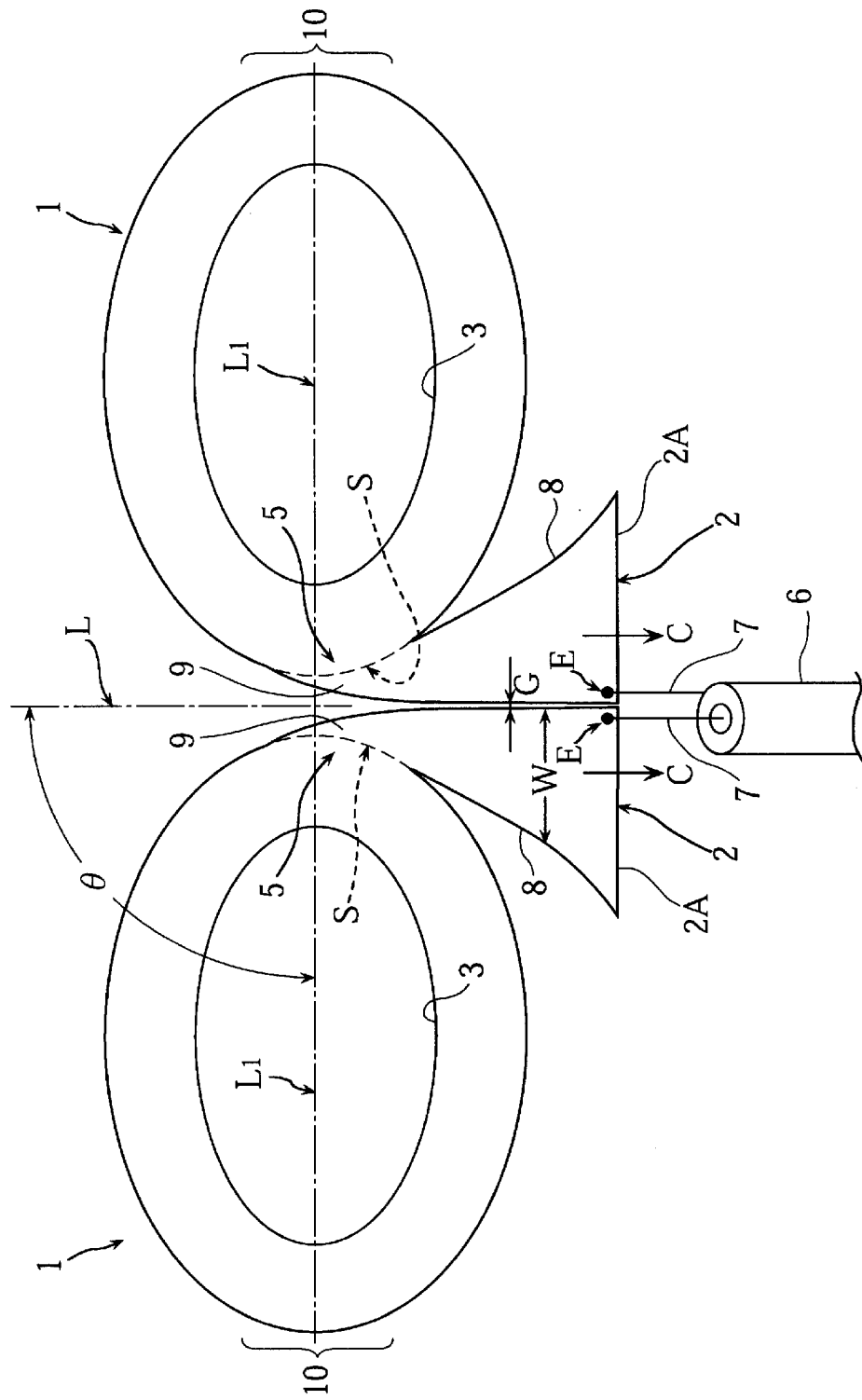
- 2 脚部
- 2 A 外端
- 5 隣接部
- 1 O 最外端部
- C 外端方向
- G 微小間隙
- L 対称軸
- L 1 長軸
- S 接合部
- $\theta$  角度

## 請求の範囲

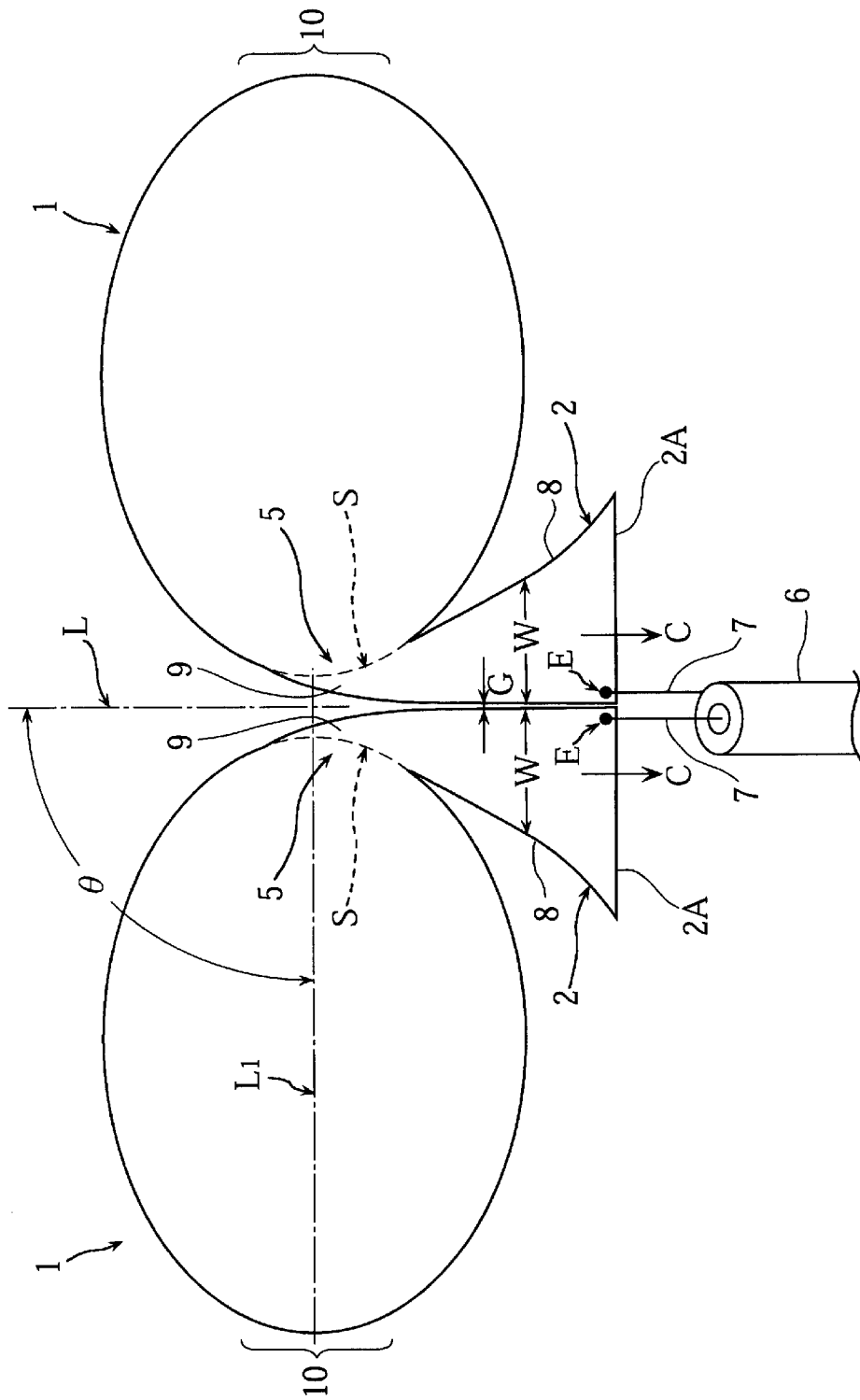
- [請求項1] 平坦で導電性を有する1対のアンテナ素子と、  
平坦で導電性を有する1対の帯状給電脚部と  
を備える広帯域アンテナであって、  
前記アンテナ素子は、対称軸について線対称に配置され、  
前記帯状給電脚部は、互いの間に微小間隙を有して、前記対称軸について線対称に配置され、  
前記帯状給電脚部は、前記アンテナ素子が互いに最も近づく隣接部において前記アンテナ素子に接続され、  
前記帯状給電脚部のそれぞれの幅は、前記接続部から遠くなるにつれて大きくなる  
広帯域アンテナ。
- [請求項2] 前記アンテナ素子の前記接続部から最も離れた外縁部は、円弧の一部を構成し、  
前記隣接部は、仮想的な円弧の一部を含み、  
前記隣接部における前記仮想的な円弧に接する接線方向に沿って、前記脚部が前記アンテナ素子に接合されることによって、接合部が形成される請求項1に記載の広帯域アンテナ。
- [請求項3] 前記アンテナ素子は、中央に窓部を有する閉じた円環をなす請求項1に記載の広帯域アンテナ。
- [請求項4] 前記アンテナ素子は、実質的に楕円形であり、  
前記楕円の長軸が前記対称軸と交わる角度は、 $40^{\circ}$  ~  $100^{\circ}$  である  
請求項1に記載の広帯域アンテナ。
- [請求項5] 前記楕円の長軸が前記対称軸と交わる角度は、約  $90^{\circ}$  である請求項4に記載の広帯域アンテナ。
- [請求項6] 前記アンテナ素子および前記脚部は、可視光線の透過率が70%~95%であることによって、肉眼で透視可能である請求項1に記載の広帯域アンテナ。

[請求項7]           前記アンテナ素子および前記脚部は、自動車のガラス面上に設けられる請求項1に記載の広帯域アンテナ。

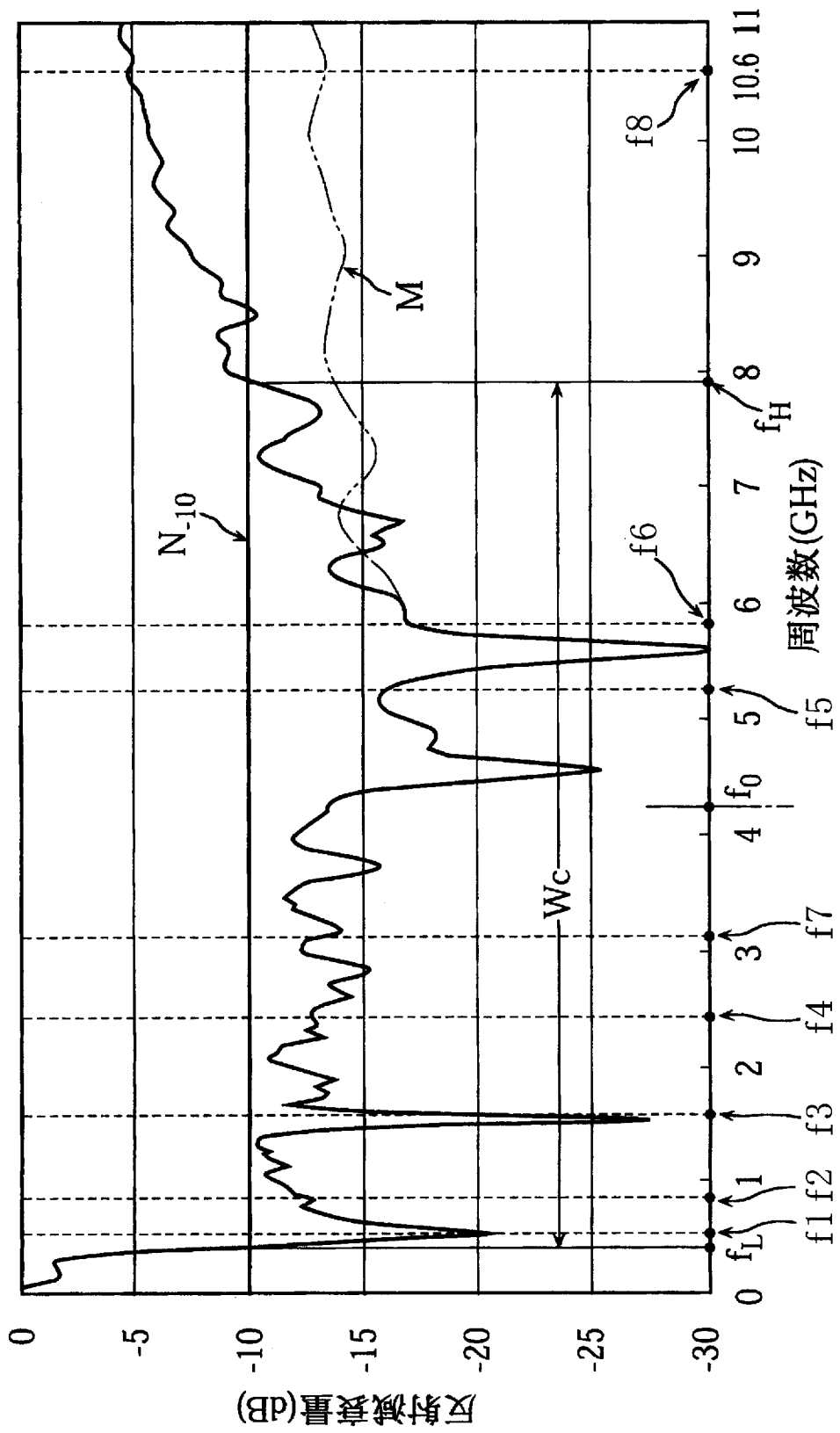
[図1]



[図2]

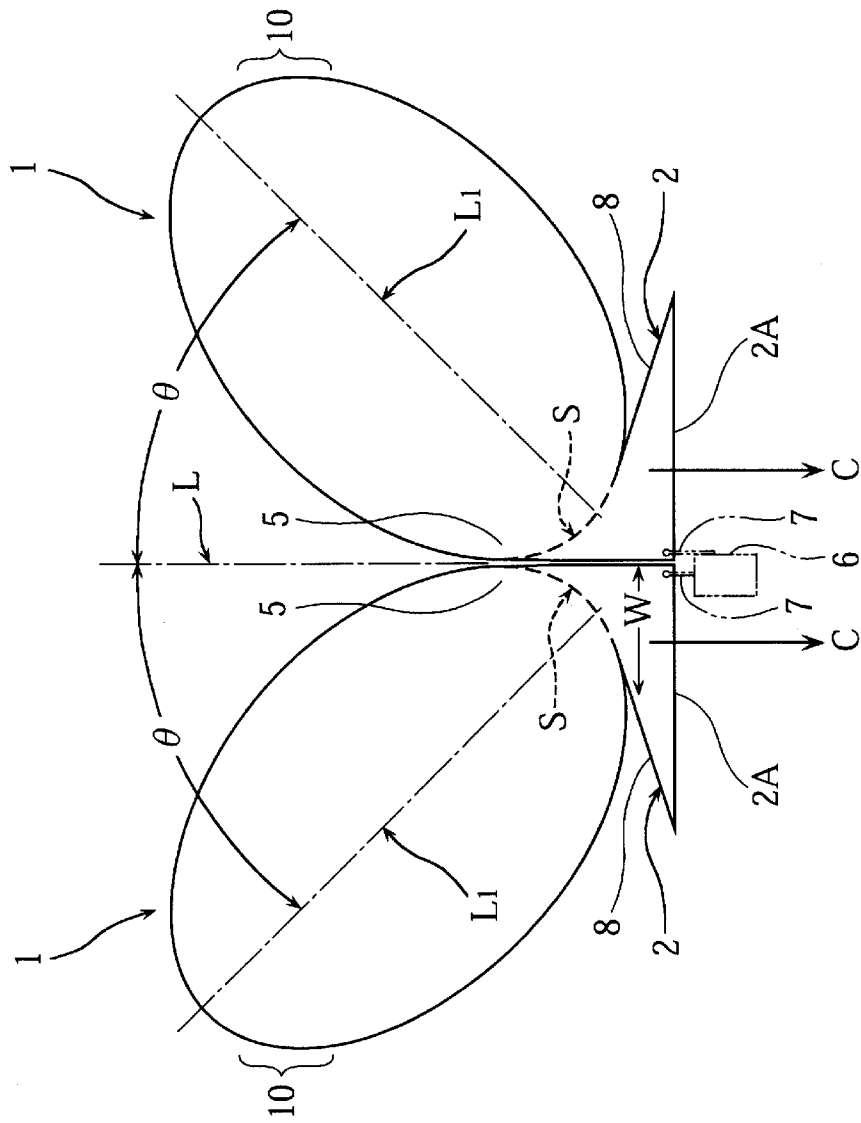


[図3]

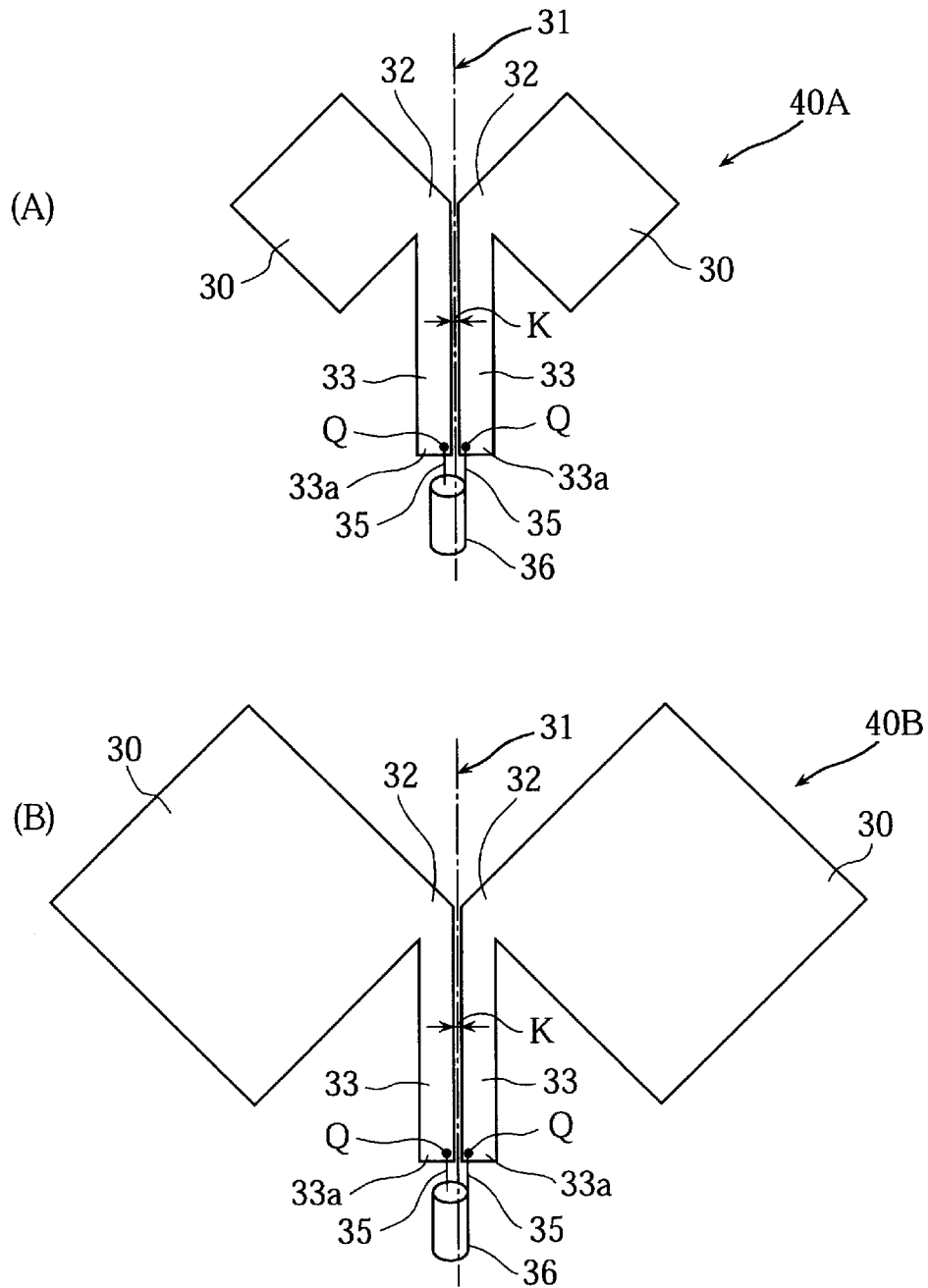




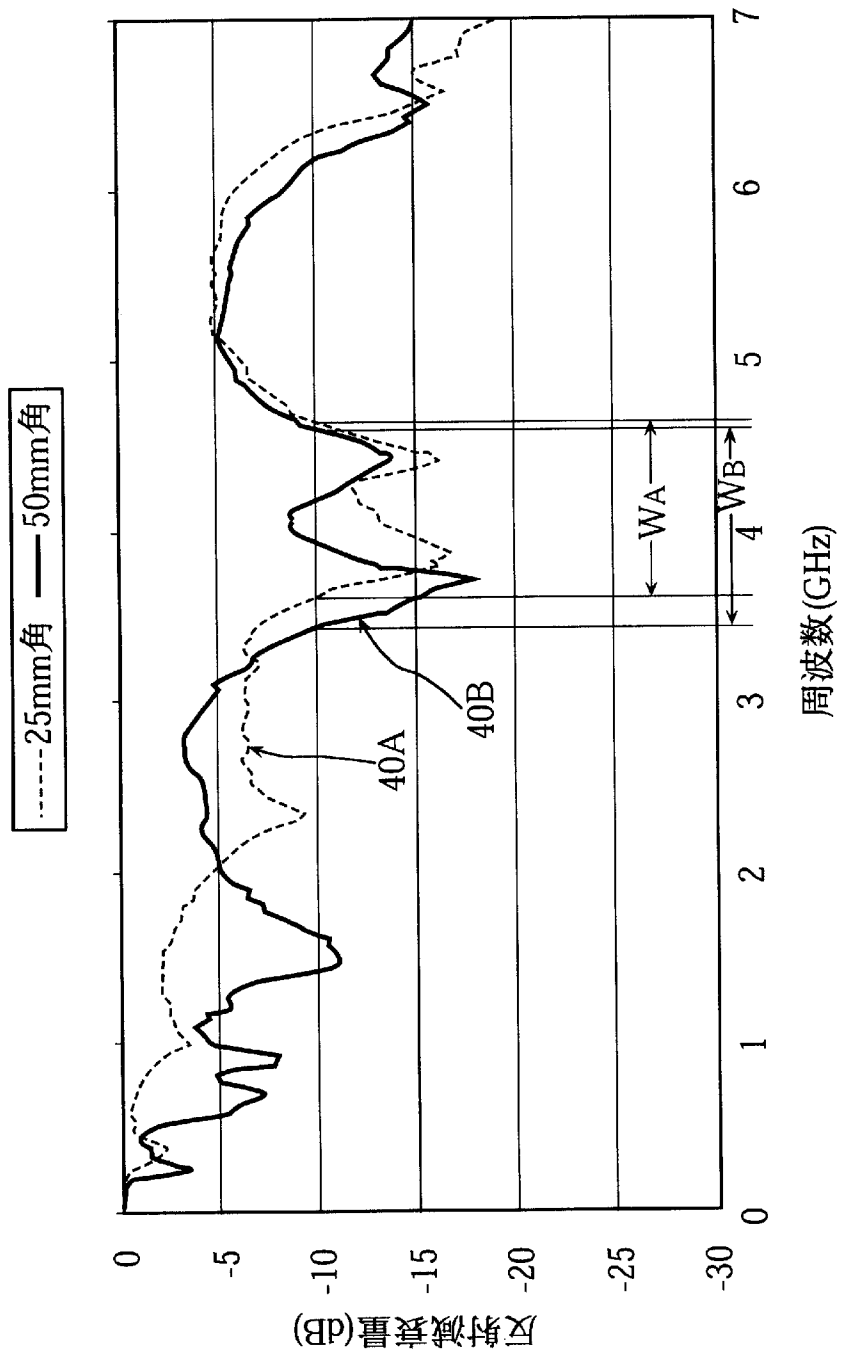
[図5]



[図6]



[図7]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2009/005360

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01Q9/28(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)

H01Q9/28, H01Q1/32

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2005-130292 A (YKC Corp. et al.), 19 May 2005 (19.05.2005), fig. 12 to 14; paragraphs [0045] to [0056] & US 2005/0088344 A1 & GB 2408150 A	1 2-7
X Y	US 2008/0252543 A1 (Pettus), 16 October 2008 (16.10.2008), fig. 6; page 2, left column, lines 2 to 10 & WO 2008/127701 A1	1 2-7
Y	JP 55-4109 A (Musutafa Enu Isumeiru Fuamii), 12 January 1980 (12.01.1980), fig. 1(b); page 2, upper left column, lines 7 to 14 (Family: none)	2, 5

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  
12 November, 2009 (12.11.09)

Date of mailing of the international search report  
24 November, 2009 (24.11.09)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/005360

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2003/0090436 A1 (Schantz et al.), 15 May 2003 (15.05.2003), fig. 9; paragraphs [0141] to [0143] (Family: none)	2, 5
Y	JP 2005-539417 A (Fractus, S.A.), 22 December 2005 (22.12.2005), fig. 6; paragraph [0019] & US 2005/0156803 A1 & EP 1522123 A & WO 2004/010532 A1 & BR 215817 A & CN 1639908 A	3
Y	JP 2007-243908 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 September 2007 (20.09.2007), fig. 1 to 8; paragraphs [0014] to [0053] & US 2007/0069964 A1	4, 7
Y	JP 8-8628 A (Kubota Corp.), 12 January 1996 (12.01.1996), fig. 1; paragraphs [0007] to [0009] (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H01Q9/28(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. H01Q9/28, 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	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009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 2005-130292 A (株式会社ワイケーシー (外1)) 2005.05.19, 図 12-14, [0045]-[0056] & US 2005/0088344 A1 & GB 2408150 A	1 2-7
X Y	US 2008/0252543 A1 (Pettus) 2008.10.16, Fig.6, 第2頁左欄第2 -10行 & WO 2008/127701 A1	1 2-7
Y	JP 55-4109 A (ムスターファ・エヌ・イスメイル・ファーマイ) 1980.01.12, 第1(b)図, 第2頁左上欄第7-14行 (ファミリーなし)	2,5

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、一般的な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

12.11.2009

国際調査報告の発送日

24.11.2009

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)

岸田 伸太郎

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5T

9183

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	US 2003/0090436 A1 (Schantz et al.) 2003. 05. 15, FIG. 9, [0141]-[0143] (ファミリーなし)	2, 5
Y	JP 2005-539417 A (フラクトゥス・ソシエダッド・アノニマ) 2005. 12. 22, 図 6, [0019] & US 2005/0156803 A1 & EP 1522123 A & WO 2004/010532 A1 & BR 215817 A & CN 1639908 A	3
Y	JP 2007-243908 A (松下電器産業株式会社) 2007. 09. 20, 図 1-8, [0014]-[0053] & US 2007/0069964 A1	4, 7
Y	JP 8-8628 A (株式会社クボタ) 1996. 01. 12, 図 1, [0007]-[0009] (フ ァミリーなし)	6