

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4141979号  
(P4141979)

(45) 発行日 平成20年8月27日(2008.8.27)

(24) 登録日 平成20年6月20日(2008.6.20)

(51) Int.Cl. F I  
H O 1 Q 1/32 (2006.01) H O 1 Q 1/32 A

請求項の数 6 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-121144 (P2004-121144)                  (22) 出願日 平成16年4月16日(2004.4.16)                  (65) 公開番号 特開2005-303946 (P2005-303946A)                  (43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)                  審査請求日 平成18年11月15日(2006.11.15)</p>	<p>(73) 特許権者 000004008                  日本板硝子株式会社                  東京都港区三田三丁目5番27号                  (74) 代理人 100086645                  弁理士 岩佐 義幸                  (72) 発明者 鶴目 善信                  大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号                  日本板硝子株式会社内                  (72) 発明者 柿沢 均                  大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号                  日本板硝子株式会社内                  審査官 麻生 哲朗</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車用高周波ガラスアンテナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

自動車の窓ガラスの表面に設けられ、高周波帯域の電波を送受信するガラスアンテナにおいて、

車体の金属部の近くに設けられ、車体の金属部に近接する一端より給電されるアンテナ線と、

前記アンテナ線の近傍に配置され、指向性と受信感度の周波数特性とを調整するための無給電線とを備え、

前記無給電線は、前記無給電線の一部が、前記金属部の一部との間に前記アンテナ線の一部を挟むように配置されている、

ことを特徴とする自動車用高周波ガラスアンテナ。

【請求項2】

前記高周波帯域の受信周波数の波長を  $\lambda$ 、短縮率を  $k$  とした場合に、前記アンテナ線は、長さが  $(\lambda/4)$   $k$  の直線状アンテナ線であり、

前記無給電線は、前記アンテナ線に平行に延び、長さが  $(\lambda/4 \sim 3\lambda/8)$   $k$  である少なくとも1本の直線状導体線よりなり、

前記各導体線が前記アンテナ線と重なる長さは、それぞれ  $(\lambda/16 \sim \lambda/8)$   $k$  であり、

前記各導体線と前記アンテナ線との間の距離は、 $(\lambda/84 \sim \lambda/16)$   $k$  である、ことを特徴とする請求項1記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

## 【請求項 3】

前記高周波帯域の受信周波数の波長を  $\lambda$ 、短縮率を  $k$  とした場合に、前記アンテナ線は、一端が給電点に接続され、長さが  $(\lambda/4)$   $k$  の直線状導体線 2 本が、 $(\lambda/84 \sim \lambda/16)$   $k$  の間隔で平行に延び、前記給電点とは反対側の各導体線の端部を互いに導体線により接続したループ状アンテナ線であり、

前記無給電線は、前記ループ状アンテナ線に平行に延び少なくとも 1 本の直線状導体線よりなる、

ことを特徴とする請求項 1 記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

## 【請求項 4】

前記高周波帯域の受信周波数の波長を  $\lambda$ 、短縮率を  $k$  とした場合に、前記アンテナ線は、一端が給電点に接続され、長さが  $(\lambda/4)$   $k$  の直線状アンテナ線であり、

前記無給電線は、前記アンテナ線の一部を挟んで前記アンテナ線に平行に延び、それぞれの長さが  $(3\lambda/8 \sim \lambda/2)$   $k$  である 2 本の直線状導体線よりなり、

前記 2 本の導体線が前記アンテナ線と重なる長さは、それぞれ  $(\lambda/16 \sim \lambda/8)$   $k$  であり、

前記各導体線と前記アンテナ線との間の距離は、 $(\lambda/64 \sim \lambda/16)$   $k$  である、

ことを特徴とする請求項 1 記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

## 【請求項 5】

前記高周波帯域の受信周波数の波長を  $\lambda$ 、短縮率を  $k$  とした場合に、前記アンテナ線は、一端が給電点に接続され、長さが  $(\lambda/4)$   $k$  の直線状アンテナ線であり、

前記無給電線は、前記アンテナ線の一部を挟んで前記アンテナ線に平行に延び、それぞれの長さが  $(3\lambda/16)$   $k$  である 2 本の直線状導体線と、前記アンテナ線を挟む部分とは反対側の各導体線の端部を互いに接続する導体線とからなり、

前記 2 本の導体線が前記アンテナ線と重なる長さは、それぞれ  $(\lambda/8)$   $k$  であり、

前記各導体線と前記アンテナ線との間の距離は、 $(\lambda/64)$   $k$  である、

ことを特徴とする請求項 1 記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

## 【請求項 6】

前記ガラスアンテナは、前記車体のルーフに近い位置に設けられ、前記アンテナ線は、前記車体のルーフに対して平行に設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の自動車用高周波ガラスアンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、自動車用高周波ガラスアンテナ、特に、UHF 帯域以上 (300MHz 以上) の電波の送受信に用いられる自動車用高周波ガラスアンテナに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

300MHz 以上の高周波帯域の電波を送受信する自動車用高周波ガラスアンテナとしては、例えば、GPS 人工衛星信号 (1575.42MHz) 等の通信手段、TV 放送波 (471MHz ~ 771MHz)、自動車用電話の 800MHz 帯 (810 ~ 960MHz) または 1.5GHz 帯 (1.429 ~ 1.501GHz) を利用する自動車通信手段に好ましい自動車用高周波ガラスアンテナがある。

## 【0003】

このような自動車用高周波ガラスアンテナは、種々の方向から来る電波を受信すると、受信波の位相の差によりゴーストが発生するので、指向性を示すものが要求される。

## 【0004】

また、このようなガラスアンテナが自動車のフロントガラスあるいはリアガラスに設けられる場合、フロントガラスは運転者の視覚を確保するため、リアガラスは熱線が設けられている関係上、窓ガラス上であっても車体の金属部に近い領域に設けざるを得ない。

## 【0005】

10

20

30

40

50

特開 2002 - 135025 号公報 (特許文献 1) には、走行しながら電波を受信する場合に、マルチパスなどの影響を受け難いガラスアンテナとして、導波器と反射器を有する一方向にのみ強い指向性を示すアンテナ (八木アンテナ) を組み合わせて受信するシステムが開示されている。

【特許文献 1】特開 2002 - 135025 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1 に記載の自動車用高周波ガラスアンテナは、車体の金属部を反射器として用いるので、指向性が金属部の位置により定まり、指向性を自由に設計できないという問題がある。例えば、フロントガラスまたはリアガラス上であって、車体のルーフの近くにアンテナ線を水平に設けた場合、窓ガラスは傾斜しているため、窓ガラスの傾斜方向 (下方) に指向性を持つアンテナとなり、放送波の送信される車両と水平方向または仰角方向に有効な指向性を持つアンテナとはなり得ない。

10

【0007】

したがって、本発明の目的は、車体の金属部の近くに設置されるガラスアンテナであっても、車体の金属部の影響を受けずに、ある一方向に強い指向性を持つ広帯域の自動車用高周波ガラスアンテナを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の自動車用高周波ガラスアンテナは、代表的なビームアンテナ (一方向に指向性を持ったアンテナ) のうち、八木アンテナに代表されるパラスティック型アンテナ (給電点に接続されたアンテナ素子と、給電点より絶縁された無給電線とからなるビームアンテナ) の考え方に基づいてパターンを決定している。パラスティック型アンテナは、給電線に誘起される定在波と、無給電線に誘起される定在波との間の位相差を調整することにより、指向性を特定できる。

20

【0009】

本発明は、以下の考えに基づいてなされたものであり、ガラスアンテナが車体の金属部の近くに設けられても、給電線のごく近傍 ( $\frac{1}{8} \lambda \sim \frac{1}{16} \lambda$ ) に配置した無給電線のパターンおよび位置を変化させることで、金属部の影響を受けることなく、ビームの方向を意図する方向にすることができる。

30

【0010】

また、給電線に接続されたアンテナでは、通常 1 つとその整数倍で定義される周波数にしか共振点を持ち得ない。しかしながら本発明では、給電線により構成されるアンテナと、無給電線により構成され、給電線とは異なる共振点を持つように設定されたアンテナとを容量的に結合することにより、1 つの給電点で広い帯域を感度よく受信することができる。

【0011】

したがって、本発明は、自動車の窓ガラスの表面に設けられ、高周波帯域の電波を送受信するガラスアンテナにおいて、車体の金属部の近くに設けられ、給電されるアンテナ線と、前記アンテナ線の近傍に配置され、指向性と受信感度の周波数特性とを調整するための無給電線とを備え、前記無給電線は、前記無給電線の一部が、前記金属部の一部との間に前記アンテナ線の一部を挟むように配置されていることを特徴とする。

40

【0012】

前記高周波帯域の受信周波数の波長を  $\lambda$ 、短縮率を  $k$  とした場合に、前記アンテナ線は、一端が給電点に接続され、長さが  $(\frac{1}{4} \lambda)$  の直線状アンテナ線である。

【0013】

前記無給電線は、次のような構成とすることができる。

1) 前記無給電線は、前記アンテナ線の一部を挟んで前記アンテナ線に平行に延び、それぞれの長さが  $(\frac{1}{4} \lambda \sim \frac{3}{8} \lambda)$   $k$  である少なくとも 1 本の直線状導体線よりなり、各

50

導体線が前記アンテナ線と重なる長さは、それぞれ  $(\frac{1}{8} \sim \frac{1}{4})k$  であり、前記各導体線と前記アンテナ線との間の距離は、 $(\frac{1}{8} \sim \frac{1}{16})k$  である。

2) 前記無給電線は、前記アンテナ線の一部を挟んで前記アンテナ線に平行に延び、それぞれの長さが  $(\frac{3}{16})k$  である2本の直線状導体線と、前記アンテナ線を挟む部分とは反対側の各導体線の端部を互いに接続する導体線とからなり、前記2本の導体線が前記アンテナ線と重なる長さは、それぞれ  $(\frac{1}{8})k$  であり、前記各導体線と前記アンテナ線との間の距離は、 $(\frac{1}{64} \sim \frac{1}{16})k$  である。

【0014】

前記アンテナ線は、ループ状とすることもできる。この場合、前記無給電線は、前記ループ状アンテナ線に平行に延び少なくとも1本の直線状導体線よりなる。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、車体の金属部の近くに設けられたガラスアンテナであっても、無給電の導体線を用いて指向性と受信感度の周波数特性を調整するため、水平方向または所望の仰角方向にも指向性を持った広帯域の自動車用高周波ガラスアンテナが得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施例を、図面に基づいて説明する。

【実施例1】

【0017】

20

図1に、実施例1の自動車用高周波ガラスアンテナのアンテナパターンを示す。このガラスアンテナは、車両の車体6で囲まれたフロントガラス8に設けられている。視認性を妨げないように、車体の金属部6(ルーフ)に近い、フロントガラスの右上隅に設けられている。フロントガラスは、垂直方向に対し  $30 \sim 40^\circ$  の角度で傾斜しているものとする。アンテナは、 $\frac{1}{4}$ モノポールタイプもしくはそれに類する給電された直線状のアンテナ線(給電線)10と、この給電線10の一部を挟むように平行に延び、直流的に接続されていない1本の直線状導体線(無給電線)12との組み合わせにより構成される。16は、給電線10の一端が接続される給電点である。

【0018】

なお、本明細書において、 $\lambda$  は受信周波数の波長である。 $k$  は短縮率である。短縮率とは、誘電体基板(この場合、ガラス板)を伝搬する電波の伝搬速度に関係するもので、アンテナが共振するように、誘電体基板上に形成されるアンテナの寸法が、誘電体基板のない場合に想定されるアンテナ寸法に比べて小さくなる比率をいう。なお、図においては表示を簡単にするため、短縮率  $k$  は省略する。

30

【0019】

給電線10の長さは、 $(\frac{1}{4})k$  である。無給電線12は、給電線10に対し  $(\frac{1}{8})k$  の長さ(給電線の長さの半分)だけ重なっており、重ならない部分の長さは、 $(\frac{1}{4})k$  である。したがって、無給電線12の長さは、 $(\frac{3}{8})k$  である。

【0020】

また、無給電線12は、給電線10から  $(\frac{1}{32})k$  の距離に設けられている。

40

【0021】

以上のような無給電線12は、給電線10の近傍に配置され、指向性と受信感度の周波数特性とを調整する働きをする。

【0022】

本実施例によれば、給電線10と無給電線12との組み合わせにより高周波を共振させ、指向特性と広帯域での安定した受信性能とを有するアンテナが実現できる。

【0023】

一例として、共振周波数が  $600\text{MHz}$  の場合の具体的な寸法を求めて見る。周波数  $600\text{MHz}$  の場合の  $\lambda$  は、 $50\text{cm}$  である。短縮率  $k$  を  $0.65$  とすると、給電線10の長さは、 $(\frac{50}{4}) \times 0.65 = 8.1\text{cm}$ 、無給電線12の長さは、 $(\frac{3}{8} \times 50)$

50

) × 0.65 = 12.2 cm、給電線 10 と無給電線 12 との間の距離は、( 50 / 32 ) × 0.65 = 1.0 cm である。ガラスアンテナの占有エリアは狭いことがわかる。

【0024】

このようなガラスアンテナの水平面での指向特性を測定したところ、図 2 に示す特性が得られた。自動車の正面方向に強い指向性の実現されていることがわかる。

【0025】

また、F / B 比の周波数特性を測定したところ、図 3 に示す特性が得られた。ここで、F / B 比とは、ビームの出る方向を正面 ( Front ) とした場合の、正面への指向性利得と、背面 ( Back ) への指向性利得の差で、アンテナの指向性利得 ( ビーム強度 ) の評価となるものである。この数値が小さければ、正面と背面への指向性利得の差の小さい ( 丸い ) 指向性になることを示し、逆に大きければ、指向性利得差の大きい ( 正面方向に強い指向性を持った ) アンテナであることを示す。図 3 の F / B 比の算出は、前方向 180 度の指向性平均利得と、後方向 180 度の指向性平均利得との比で表している。平均利得の計算には、面積平均算出法を適用している。なお、図 3 には、前半感度および平均値も併せて示してある。図 3 の F / B 比から、正面方向に強い指向性を有していることがわかる。

【0026】

また、( 300 MHz ~ 900 MHz ) でのアンテナインピーダンス測定結果を、図 4 に示す。広帯域での安定した共振点 ( 印で示す ) を有することがわかる。

【0027】

図 5 に、比較のために、給電線 10 のみを設けたガラスアンテナを示す。このガラスアンテナの指向特性を図 6 に、F / B 比の周波数特性を図 7 に示す。図 6, 7 は、本実施例の図 2, 3 に示す特性に対応している。

【0028】

特性を比較すれば明らかなように、本実施例のアンテナは、図 5 のアンテナに比べて広帯域にわたって前方方向に強い指向性を有していることがわかる。

【実施例 2】

【0029】

図 8 に、実施例 2 の自動車用高周波ガラスアンテナのアンテナパターンを示す。このガラスアンテナは、実施例 1 のガラスアンテナと同様のアンテナパターンを有しており、実施例 1 とは寸法が異なるものである。

【0030】

本実施例によれば、( / 4 ) モノポールタイプの給電線 10 と平行に、長さが ( / 4 ) k の無給電線 40 が設けられており、給電線 10 と無給電線 40 との間は、( / 84 ) k ~ ( / 64 ) k だけ離れている。

【0031】

このようなガラスアンテナの指向特性を測定したところ、図 9 の特性が得られた。自動車の正面方向に強い指向性の実現されていることがわかる。

【実施例 3】

【0032】

図 10 に、実施例 3 の自動車用高周波ガラスアンテナのアンテナパターンを示す。実施例 1, 2 では、給電線の形状を 1 本の導体線としているが、本実施例では共通の給電点 16 から給電される長さ ( / 4 ) k、間隔が ( / 84 ~ / 64 ) k の 2 本の直線状導体線を有し、給電点 16 とは異なる他方を接続した矩形ループを形成する給電線 50 と、それに平行する少なくとも 1 本以上の無給電線 60 から構成される。

【0033】

無給電線 60 の長さは、( / 4 ~ 3 / 8 ) k であり、このうち ( / 32 ~ / 8 ) k の長さが、ループ状アンテナ線 50 と重なっている。

【0034】

また、ループ状アンテナ線 50 と無給電線 60 との間隔は、( / 64 ~ / 32 ) k

10

20

30

40

50

である。

【0035】

このようなガラスアンテナの水平面での指向特性を測定したところ、図11に示す特性が得られた。自動車の正面方向に強い指向性の実現されていることがわかる。

【0036】

また、F/B比の周波数特性を測定したところ、図12に示す特性が得られた。図12のF/B比から、正面方向に強い指向性を有していることがわかる。

【0037】

さらに、本実施例のガラスアンテナは、実施例1, 2のアンテナに比べて、約3dB程度高い利得が得られた。

10

【実施例4】

【0038】

図13に、実施例4の自動車用高周波ガラスアンテナのアンテナパターンを示す。アンテナは、 $\frac{1}{4}$ モノポールタイプもしくはそれに類する給電された直線状のアンテナ線（給電線）10と、この給電線10の一部を挟むように平行に延び、直流的に接続されていない2本の直線状導体線（無給電線）12, 14との組み合わせにより構成される。16は、給電線10の一端が接続される給電点である。

【0039】

給電線10の長さは、 $(\frac{1}{4})k$ である。無給電線12, 14は、給電線10に対し $(\frac{1}{8})k$ の長さ（給電線の長さの半分）だけ重なっており、重ならない部分の長さは、 $(\frac{3}{4})k$ である。したがって、無給電線12, 14の各長さは、 $(\frac{3}{8})k$ である。

20

【0040】

また、無給電線12と14とは、給電線10から、それぞれ $(\frac{1}{64})k$ の距離に設けられており、したがって、無給電線12と14との間との距離は、 $(\frac{1}{32})k$ である。

【0041】

以上のような無給電線12, 14は、給電線10の近傍に配置され、指向性と受信感度の周波数特性とを調整する働きをする。給電線10と無給電線12, 14との組み合わせにより高周波を共振させ、指向特性を有する広帯域のアンテナが実現できる。

30

【0042】

一例として、共振周波数が600MHzの場合の具体的な寸法を求めて見る。周波数600MHzの場合の $\lambda$ は、50cmである。短縮率 $k$ を0.65とすると、給電線10の長さは、 $(\frac{50}{4}) \times 0.65 = 8.1$ cm、12, 14の長さは、 $(\frac{3 \times 50}{8}) \times 0.65 = 12.2$ cm、無給電線12と14との間の距離は、 $(\frac{50}{32}) \times 0.65 = 1.0$ cmである。ガラスアンテナの占有エリアは狭いことがわかる。

【0043】

このようなガラスアンテナの水平面での指向特性を測定したところ、図14に示す特性が得られた。図15に、470~770MHzの電波に対するF/B比の周波数特性を示す。これら特性から、自動車の正面方向に広帯域にわたって強い指向性の実現されていることがわかる。

40

【実施例5】

【0044】

図16に、実施例5の自動車用高周波ガラスアンテナのアンテナパターンを示す。このガラスアンテナは、図8のガラスアンテナにおいて無給電線のパターンを変えたものである。すなわち、無給電線20は、給電線10の一部を挟むように平行に延びる2本の導体線20a, 20bと、これら2本の導体線の左端を接続する導体線20cとからなる。

【0045】

無給電線20a, 20bは、給電線10に対し $(\frac{1}{8})k$ の長さだけ重なっており、重ならない部分の長さは、 $(\frac{1}{16})k$ である。したがって、無給電線20a, 20b

50

の各長さは  $(3 / 16) k$  である。

【0046】

また、無給電線 20a と 20b とは、給電線 10 から、それぞれ  $( / 64) k$  の距離に設けられており、したがって、無給電線 20c の長さは、 $( / 32) k$  である。

【0047】

このようなガラスアンテナの指向特性を測定したところ、図 17 に示す特性が得られた。また、F / B 比の周波数特性を測定したところ、図 18 に示す特性が得られた。これら特性から、自動車の正面方向に広帯域にわたって強い指向性の実現されていることがわかる。

【図面の簡単な説明】

10

【0048】

【図 1】実施例 1 の自動車用高周波ガラスアンテナのパターンを示す図である。

【図 2】実施例 1 のアンテナの指向特性を示す図である。

【図 3】実施例 1 のアンテナの受信感度 (F / B 比) を示す図である。

【図 4】実施例 1 のアンテナのインピーダンスを示す図である。

【図 5】給電線のみ設けたアンテナのパターンを示す図である。

【図 6】図 5 のアンテナの指向特性を示す図である。

【図 7】図 5 のアンテナの受信感度 (F / B 比) を示す図である。

【図 8】実施例 2 の自動車用高周波ガラスアンテナのパターンを示す図である。

【図 9】実施例 2 のアンテナの指向特性を示す図である。

20

【図 10】実施例 3 の自動車用高周波ガラスアンテナのパターンを示す図である。

【図 11】実施例 3 のアンテナの指向特性を示す図である。

【図 12】実施例 3 のアンテナの受信感度 (F / B 比) を示す図である。

【図 13】実施例 4 の自動車用高周波ガラスアンテナのパターンを示す図である。

【図 14】実施例 4 のアンテナの指向特性を示す図である。

【図 15】実施例 4 のアンテナの受信感度 (F / B 比) を示す図である。

【図 16】実施例 5 の自動車用高周波ガラスアンテナのパターンを示す図である。

【図 17】実施例 5 のアンテナの指向特性を示す図である。

【図 18】実施例 5 のアンテナの受信感度 (F / B 比) を示す図である。

【符号の説明】

30

【0049】

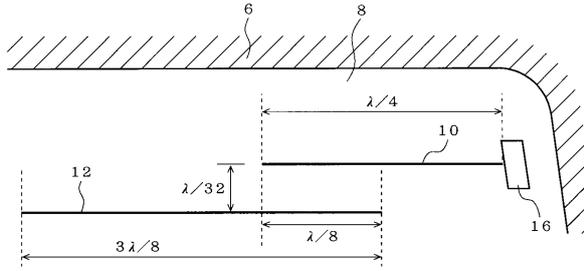
6 車体の金属部

8 フロントガラス

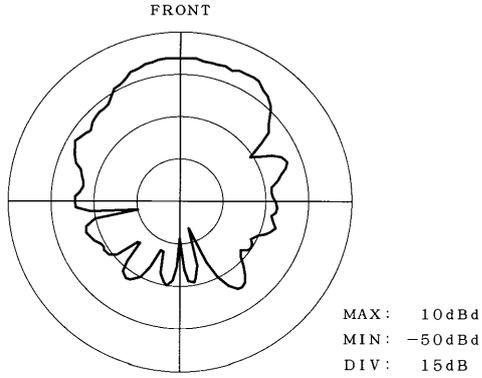
10, 50 給電線

12, 14, 20, 40 無給電線

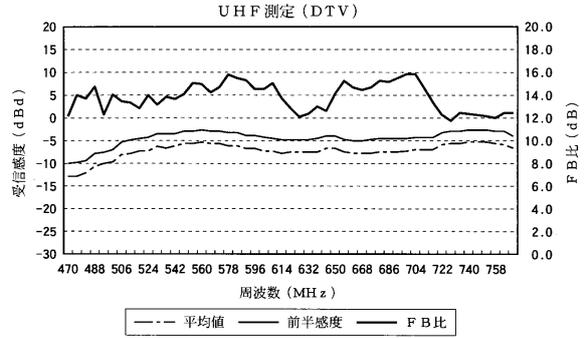
【図1】



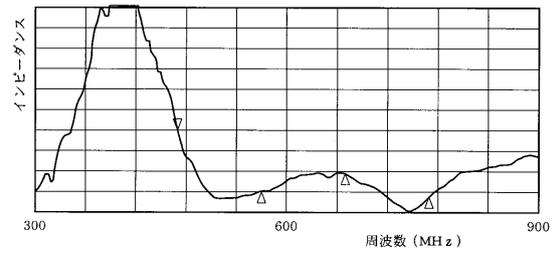
【図2】



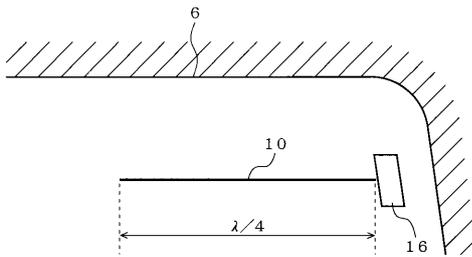
【図3】



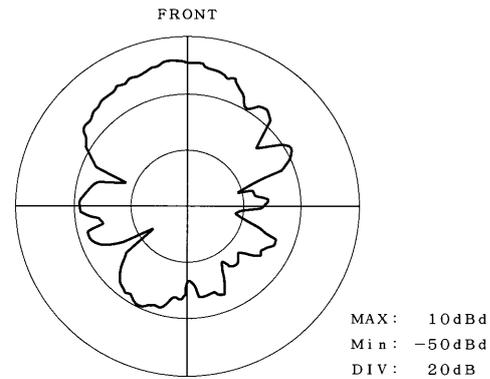
【図4】



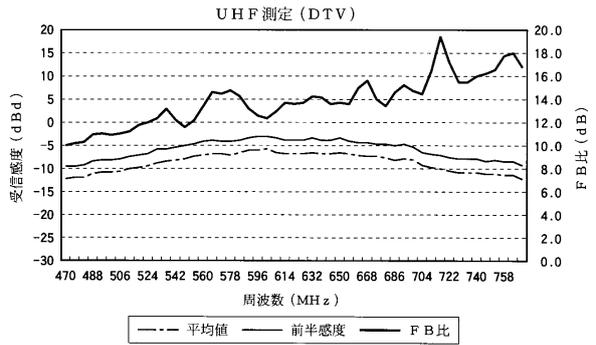
【図5】



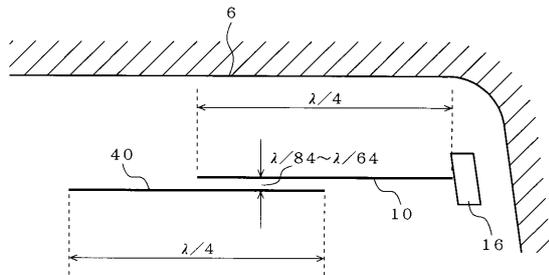
【図6】



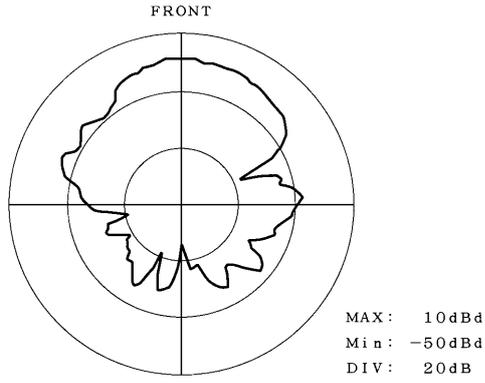
【図7】



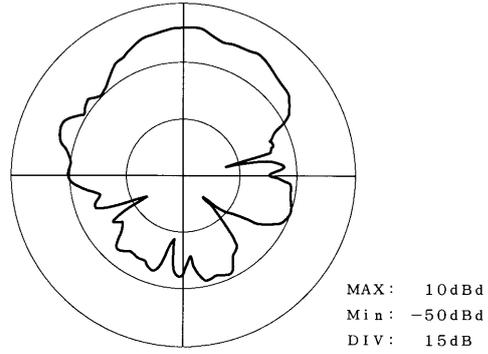
【図8】



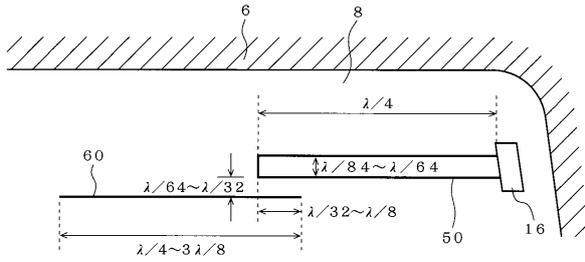
【図9】



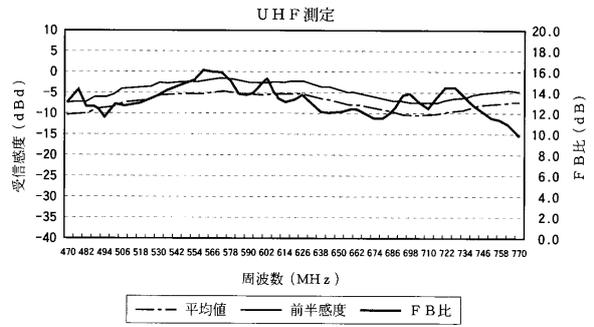
【図11】



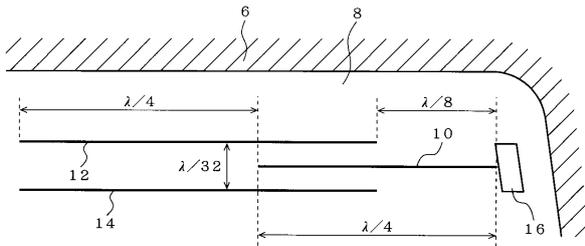
【図10】



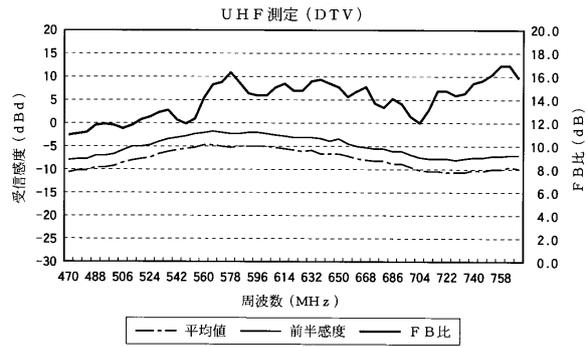
【図12】



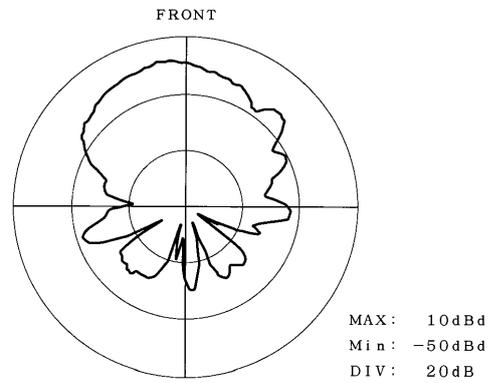
【図13】



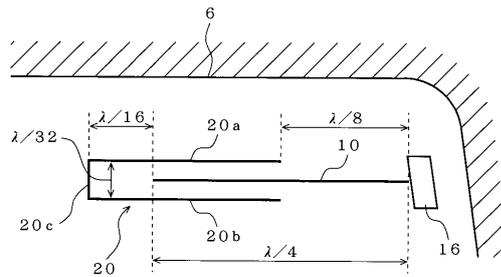
【図15】



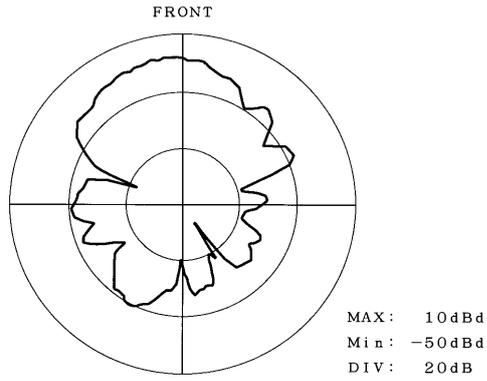
【図14】



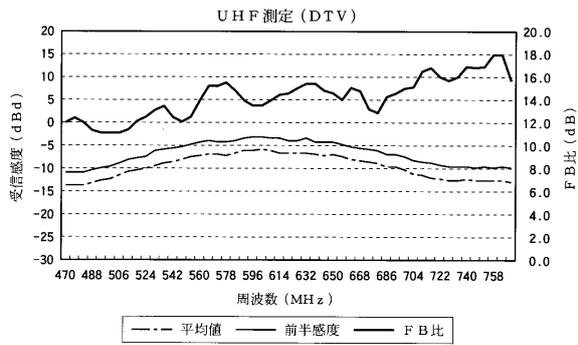
【図16】



【 17 】



【 18 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-286625(JP,A)  
特開平11-340721(JP,A)  
実開昭52-122637(JP,U)  
実開平02-062813(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01Q 1/32