

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4332494号
(P4332494)

(45) 発行日 平成21年9月16日 (2009. 9. 16)

(24) 登録日 平成21年6月26日 (2009. 6. 26)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 Q	5/01	(2006. 01)	HO 1 Q	5/01
HO 1 Q	1/38	(2006. 01)	HO 1 Q	1/38
HO 1 Q	9/42	(2006. 01)	HO 1 Q	9/42
HO 1 Q	13/10	(2006. 01)	HO 1 Q	13/10
HO 1 Q	23/00	(2006. 01)	HO 1 Q	23/00

請求項の数 12 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-370417 (P2004-370417)
 (22) 出願日 平成16年12月22日 (2004. 12. 22)
 (65) 公開番号 特開2006-180150 (P2006-180150A)
 (43) 公開日 平成18年7月6日 (2006. 7. 6)
 審査請求日 平成18年9月25日 (2006. 9. 25)

(73) 特許権者 000010098
 アルプス電気株式会社
 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号
 (74) 代理人 100081282
 弁理士 中尾 俊輔
 (74) 代理人 100085084
 弁理士 伊藤 高英
 (74) 代理人 100095326
 弁理士 畑中 芳実
 (74) 代理人 100115314
 弁理士 大倉 奈緒子
 (74) 代理人 100117190
 弁理士 玉利 房枝
 (74) 代理人 100120385
 弁理士 鈴木 健之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平板状を有する導体と、

前記導体の端部から外方に向かって延出し、第 1 の周波数の $1/4$ 波長の電気長を有した放射導体と、前記放射導体が延出した前記端部付近から内側に向かって前記第 1 の周波数とは異なる第 2 の周波数の $1/4$ 波長の電気長で前記導体が除かれることにより、前記放射導体の共振周波数とは異なる他の共振周波数で共振するように形成されている帯状のスロット部と

、

前記スロット部に対して直交し且つ跨いで配置され、前記スロット部の中央またはその付近を給電点として前記スロット部と前記放射導体に対して同一信号を給電する給電部とを備え、

前記放射導体から放射される放射電界の偏波面と、前記スロット部から放射される放射電界の偏波面が直交するように配置されたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】

前記放射導体がミアンダ形状に形成されたことを特徴とする請求項 1 記載のアンテナ装置。

【請求項 3】

前記放射導体は、前記スロット部の長手方向に沿って、前記導体と同一平面状態から前記

10

20

導体の前記端部を基準として折り曲げられて、前記導体に近接した位置迄の間に配置されたことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】

前記放射導体が前記導体に対して同一平面に延出されたことを特徴とする請求項 3 に記載のアンテナ装置。

【請求項 5】

前記放射導体が前記導体に対して垂直状態に配置されたことを特徴とする請求項 3 に記載のアンテナ装置。

【請求項 6】

前記導体と前記放射導体が 1 枚の金属板で形成されたことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載のアンテナ装置。

10

【請求項 7】

前記導体と前記放射導体が形成された 1 枚の前記金属板によって、前記給電部が形成されたことを特徴とする請求項 6 に記載のアンテナ装置。

【請求項 8】

平板状の前記導体には、少なくとも増幅回路が形成された回路基板が取り付けられ、前記給電部の一端が前記増幅回路に接続されると共に、前記給電部の他端が前記スロット部近傍の前記導体に接続されたことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載のアンテナ装置。

【請求項 9】

一面に導電パターンが形成された誘電体基板を有し、前記導体と前記放射導体が前記導電パターンによって形成されたことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれかに記載のアンテナ装置。

20

【請求項 10】

前記誘電体基板は、折り曲げ可能なフレキシブル基板で形成されたことを特徴とする請求項 9 に記載のアンテナ装置。

【請求項 11】

前記誘電体基板の他面側には配線パターンと、少なくとも増幅回路が設けられ、前記給電部が前記配線パターンで形成される共に、前記給電部の一端が前記増幅回路に接続され、前記給電部の他端がスルーホールを介して前記導体に接続されたことを特徴とする請求項 9 に記載のアンテナ装置。

30

【請求項 12】

前記放射導体から放射される第 1 の周波数は、前記スロット部から放射される第 2 の周波数よりも低い周波数にしたことを特徴とする請求項 2 に記載のアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、搬送波なしで電氣的インパルスを直接使う超広帯域（UWB）通信等、広帯域特性が要求される通信システムに使用して好適な、広帯域周波数特性が優れたアンテナ装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、搬送波を使った無線通信に使用され、帯域を広くする技術は図 8 に記載されたものが知られている。

図 8 に基づいて従来のアンテナ装置の構成を説明すると、接地面 51 に立設して設けられた平板状の誘電体 52 の表面には、上下方向に沿って平行に設けられた長さが僅かに異なる 2 個の平板状の放射導体 53、54 が形成され、放射導体 53 の接地面側の一端は同軸ケーブル等の供給線 55 が接続され、更に放射導体 54 の一端は接地面 51 に接続されると共に、放射導体 53 と放射導体 54 がインピーダンス調整用のコンデンサ 56 を介して結合されている。

【0003】

50

そして、供給線 5 5 によって搬送波信号が給電されると放射導体 5 3 と放射導体 5 4 が、同一周波数が給電されるにもかかわらず、互いに結合していること、及びごく僅かに長さが異なるので、2 つの放射導体 5 3 , 5 4 がそれぞれ異なる周波数に共振し電波を放射することによって、図 7 の点線で示すように、帯域を広く出来た。(例えば、特許文献 1 参照)

【 0 0 0 4 】

しかし、従来のアンテナ装置において更に帯域を広くするため、放射導体 5 3 と放射導体 5 4 の長さを大きく異ならせた場合、放射導体 5 3 と放射導体 5 4 の結合は粗となるとともに、給電される搬送波の波長と放射導体 5 4 の長さが大きく異なることから、放射導体 5 4 の共振が弱まり、左右対称な形で帯域を広げることが出来ない。

10

更に、帯域を広くするために、放射導体 5 4 の長さを給電される搬送波の波長に対して極端に差を設けた場合は、放射導体 5 4 の共振が出来なくなる。

従って、従来においては、各種の結合状態等設計条件の最適化を図っても、1 つの放射導体の場合の帯域に比べて、数パーセント程度しか帯域を広くできなかった。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 3 3 8 3 8 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

従来のアンテナ装置は、2 つの放射導体の長さの差、配置の間隔による結合状態、インピーダンス調整のためのコンデンサ容量値等の条件設定を行っても、超広帯域通信に必要とされる周波数帯域の放射が出来なかった。

20

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は広帯域で、アンテナ特性が良く、小型のアンテナ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上記課題を解決するための第 1 の解決手段として、平板状を有する導体と、前記導体の端部から外方に向かって延出し、第 1 の周波数の $1/4$ 波長の電気長を有した放射導体と、前記放射導体が延出した前記端部付近から内側に向かって前記第 1 の周波数とは異なる第 2 の周波数の $1/4$ 波長の電気長で前記導体が除かれることにより、前記放射導体の共振周波数とは異なる他の共振周波数で共振するように形成されている帯状のスロット部と、前記スロット部に対して直交し且つ跨いで配置され、前記スロット部の中央またはその付近を給電点として前記スロット部と前記放射導体に対して同一信号を給電する給電部とを備え、前記放射導体から放射される放射電界の偏波面と、前記スロット部から放射される放射電界の偏波面が直交するように配置された構成とした。

30

【 0 0 0 9 】

また、第 2 の解決手段として、前記放射導体がミアンダ形状に形成された構成とした。

また、第 3 の解決手段として、前記放射導体は、前記スロット部の長手方向に沿って、前記導体と同一平面状態から前記導体の前記端部を基準として折り曲げられて、前記導体に近接した位置迄の間に配置された構成とした。

40

【 0 0 1 0 】

また、第 4 の解決手段として、前記放射導体が前記導体に対して同一平面に延出された構成とした。

また、第 5 の解決手段として、前記放射導体が前記導体に対して垂直状態に配置された構成とした。

また、第 6 の解決手段として、前記導体と前記放射導体が 1 枚の金属板で形成された構成とした。

【 0 0 1 1 】

また、第 7 の解決手段として、前記導体と前記放射導体が形成された 1 枚の前記金属板

50

によって、前記給電部が形成された構成とした。

また、第 8 の解決手段として、平板状の前記導体には、少なくとも増幅回路が形成された回路基板が取り付けられ、前記給電部の一端が前記増幅回路に接続されると共に、前記給電部の他端が前記スロット部近傍の前記導体に接続された構成とした。

【 0 0 1 2 】

また、第 9 の解決手段として、一面に導電パターンが形成された誘電体基板を有し、前記導体と前記放射導体が前記導電パターンによって形成された構成とした。

また、第 10 の解決手段として、前記誘電体基板は、折り曲げ可能なフレキシブル基板で形成された構成とした。

【 0 0 1 3 】

また、第 11 の解決手段として、前記誘電体基板の他面側には配線パターンと、少なくとも増幅回路が設けられ、前記給電部が前記配線パターンで形成される共に、前記給電部の一端が前記増幅回路に接続され、前記給電部の他端がスルーホールを介して前記導体に接続された構成とした。

また、第 12 の解決手段として、前記放射導体から放射される第 1 の周波数は、前記スロット部から放射される第 2 の周波数よりも低い周波数にした構成とした。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明のアンテナ装置は、平板状を有する導体と、前記導体の端部から外方に向かって延出し、第 1 の周波数の $1/4$ 波長の電気長を有した放射導体と、前記放射導体が延出した前記端部付近から内側に向かって前記第 1 の周波数とは異なる第 2 の周波数の $1/4$ 波長の電気長で前記導体が除かれることにより、前記放射導体の共振周波数とは異なる他の共振周波数で共振するように形成されている 帯状のスロット部と、前記スロット部に対して直交し且つ跨いで配置され、前記スロット部の中央またはその付近を給電点として前記スロット部と前記放射導体に対して同一信号を給電する給電部とを備え、前記放射導体から放射される放射電界の偏波面と、前記スロット部から放射される放射電界の偏波面が直交するように配置された構成とした。

__即ち、放射導体から放射される放射電界の偏波面とスロット部から放射される放射電界の偏波面が直交するように配置したので、周波数帯域を従来に対して約 6 倍の帯域に広げることができて、超広帯域通信用に使用して好適な放射特性を有し、且つ 2 つの放射素子に対して 1 点給電構造を実現したので、安価なアンテナ装置が得られた。

【 0 0 1 5 】

また、放射導体がミアンダ形状に形成されたため、導体から外方へ延出する長さが短く出来るので、小型化が図れる。

【 0 0 1 6 】

また、放射導体は、スロット部の長手方向に沿って、導体と同一平面状態から導体の端部を基準として折り曲げられて、導体に近接した位置迄の間に配置されたため、放射導体から放射される電波の偏波面とスロット部から放射される電波の偏波面が直交するように配置することが、簡単な構造で実現できる。

【 0 0 1 7 】

また、放射導体が導体に対して同一平面に延出されたため、薄型に出来る。

【 0 0 1 8 】

また、放射導体が導体に対して垂直状態に配置されたため、導体から外方に延出する長さが短くできるので、さらに小型化が図れる。

【 0 0 1 9 】

また、導体と放射導体が 1 枚の金属板で形成されたため、材料費が安くなって、安価なものが得られる。

【 0 0 2 0 】

また、導体と放射導体が形成された 1 枚の金属板によって、給電部が形成されたため、さらに材料費が安くなって、安価なものが得られる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

また、平板状の導体には、少なくとも増幅回路が形成された回路基板が取り付けられ、給電部の一端が増幅回路に接続されると共に、給電部の他端がスロット部近傍の導体に接続されたため、給電部と増幅回路の距離が短くなり、外部ノイズの影響を受け難いものが出る。

【 0 0 2 2 】

また、一面に導電パターンが形成された誘電体基板を有し、導体と放射導体が導電パターンによって形成されたため、誘電体基板の波長短縮効果によって、小型化が図れる。

【 0 0 2 3 】

また、誘電体基板は、折り曲げ可能なフレキシブル基板で形成されたため、誘電体基板の折曲によって、アンテナ装置を小型電子機器に内蔵する場合、配置の自由度が増加する。

10

【 0 0 2 4 】

また、誘電体基板の他面側には配線パターンと、少なくとも増幅回路が設けられ、給電部が配線パターンで形成される共に、給電部の一端が増幅回路に接続され、給電部の他端がスルーホールを介して導体に接続されたため、誘電体基板上の配線パターンによって配線でき、組み立てる工数が大幅に低減し安価なものが出る。

【 0 0 2 5 】

また、放射導体から放射される第1の周波数は、スロット部から放射される第2の周波数よりも低い周波数にしたため、導体から延出する長さがミアンダ形状によって短くなり、小型化が図れる。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 6 】

本発明のアンテナ装置の図面を説明すると、図1は本発明のアンテナ装置の第1実施例に係る斜視図、図2は本発明のアンテナ装置の第2実施例に係る斜視図、図3は本発明のアンテナ装置の第3実施例に係る斜視図、図4は本発明のアンテナ装置の第4実施例に係る斜視図、図5は本発明のアンテナ装置の第5実施例に係る斜視図、図6は本発明のアンテナ装置の第6実施例に係る斜視図、図7はアンテナ装置の周波数特性を示す説明図である。

【 0 0 2 7 】

30

次に、本発明のアンテナ装置の第1実施例に係る構成を図1に基づいて説明すると、四角形の平板状の誘電体基板1の一面1a側には、銅箔をエッチングする、或いは導電ペーストの塗布する等の導電パターンによって導体2が設けられ、この導体2には、一端2a側から外方に延び、第1の周波数の $1/4$ 波長の電気長を有するミアンダ形状の放射導体7が設けられ、さらに導体2には、一端2aの開口部3から内側に向かって第2の周波数の $1/4$ 波長の電気長で導体2が除かれた帯状を有するスロット部4とを有する。

【 0 0 2 8 】

また、スロット部4に対して直交し跨ぐように配置された給電部8は、一端部8aが導体2に接続され、他端部8bが導体2と非導通状態で、誘電体基板1の孔1cを貫通して、誘電体基板1の他面1b側に導出されて、本発明のアンテナ装置の第1実施例が構成されている。

40

【 0 0 2 9 】

なお、この実施例では、給電部8が誘電体基板1の一面1aに配置されたもので説明したが、給電部8が誘電体基板1の他面1b側で、スロット部4を跨ぐように配置しても良い。

また、給電部8は、放射導体7が設けられた導体2に接続されたもので図示したが、給電部8は、放射導体7が設けられていないもう一方の導体2に接続しても良い。

【 0 0 3 0 】

そして、給電部8の他端部8bから高周波信号を給電すると、スロット部4において共振による電界がスロット部4の長手方向に直交する方向に発生し、電界と平行な偏波面H

50

1を有する電波が放射される。

更に、導体2を介して放射導体7に高周波信号が給電され、放射導体7は導体2を接地面としたモノポールアンテナとして共振し、導体2から延出方向の偏波面H2を有する電波が放射される。

【0031】

スロット部4から放射される偏波面H1とモノポール放射導体7から放射される偏波面H2は互いに直交しているので互いに結合することがなく、よってアイソレーション特性が十分にとれているので、広帯域で放射することができる。

放射効率を反射損失対周波数として測定すると、図7の実線で示すように、反射損失-10dBにおける周波数帯域Sは、2.3GHz~5.5GHzとなり、従来に比べて周波数帯域を約6倍の帯域に広げることができた。

10

【0032】

また、図2は本発明のアンテナ装置の第2実施例を示し、この第2実施例について説明すると、誘電体基板1は、折り曲げ可能なフレキシブル基板で形成されて、導体2と放射導体7の境目の位置で直角に折り曲げられると共に、放射導体7が直線状の帯状導体によって形成されたものである。

【0033】

その他の構成は、前記第1実施例と同様の構成を有し、同一部品に同一番号を付し、ここではその説明を省略する。

そして、この第2実施例においても、スロット部4と放射導体7の偏波面H1、H2は、互いに直交する方向になる。

20

【0034】

また、図3は本発明のアンテナ装置の第3実施例を示し、この第3実施例について説明すると、誘電体基板1を無くし、導体2と放射導体7は、1枚の金属板がプレス加工されて形成されると共に、別部品からなる給電部8が設けられたものである。

【0035】

その他の構成は、前記第1実施例と同様の構成を有し、同一部品に同一番号を付し、ここではその説明を省略する。

なお、上記第3実施例では、放射導体7をミアンダ形状としたが、図2に示すように、直線状の帯状導体でも良く、また、放射導体7は、導体2の端部2aから折り曲げても良い。

30

更に、放射導体7は、スロット部4の長手方向に沿って、導体2と同一平面状態から導体2の端部2aを基準として折り曲げられて、導体2に近接した位置迄の間の約180度に近い範囲内で配置しても良い。

【0036】

また、図4は本発明のアンテナ装置の第4実施例を示し、この第4実施例について説明すると、給電部8が1枚の金属板から切り曲げられて、導体2、及び放射導体7と一体に形成されると共に、給電部8がスロット部4を跨いだ状態で、配置されたものである。。

【0037】

その他の構成は、前記第3実施例と同様の構成を有し、同一部品に同一番号を付し、ここではその説明を省略する。

40

なお、上記第4実施例では、放射導体7をミアンダ形状としたが、図2に示すように、直線状の帯状導体でも良く、また、放射導体7は、導体2の端部2aから折り曲げても良い。

【0038】

また、図5は本発明のアンテナ装置の第5実施例を示し、この第5実施例について説明すると、誘電体基板1の他面1bには、電子部品10等によって増幅回路(図示せず)やフィルタ回路(図示せず)等が形成され、これら回路に接続された配線パターン9が設けられ、この配線パターン9を延出して、スロット部4を直交して跨いだ給電部8を形成し、更に、給電部8の一端側8aはスルーホール(接続導体)12を介して一面1aの導体

50

2 に接続される。

その他の構成は、前記第 1 実施例と同様の構成を有し、同一部品に同一番号を付し、ここではその説明を省略する。

【 0 0 3 9 】

また、図 6 は本発明のアンテナ装置の第 6 実施例を示し、この第 6 実施例について説明すると、平板状の導体 2 の面上に配置された回路基板 1 1 は、電子部品 1 0 等によって増幅回路（図示せず）やフィルタ回路（図示せず）等が形成され、これら回路に接続された配線パターン 9 には、給電部 8 が半田付によって接続される。その他の構成は、前記第 4 実施例と同様の構成を有し、同一部品に同一番号を付し、ここではその説明を省略する。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 0 】

【図 1】本発明のアンテナ装置の第 1 実施例に係る斜視図。

【図 2】本発明のアンテナ装置の第 2 実施例に係る斜視図。

【図 3】本発明のアンテナ装置の第 3 実施例に係る斜視図。

【図 4】本発明のアンテナ装置の第 4 実施例に係る斜視図。

【図 5】本発明のアンテナ装置の第 5 実施例に係る斜視図。

【図 6】本発明のアンテナ装置の第 6 実施例に係る斜視図。

【図 7】アンテナ装置の周波数特性を示す説明図。

【図 8】従来のアンテナ装置の正面図。

20

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

1：誘電体基板基板

1 a：一面

1 b：他面

1 c：孔

2：導体

2 a：一端

3：開口部

4：スロット部

7：放射導体

8：給電部

8 a：一端部

8 b：他端部

9：配線パターン

1 0：電子部品

1 1：回路基板

1 2：スルーホール

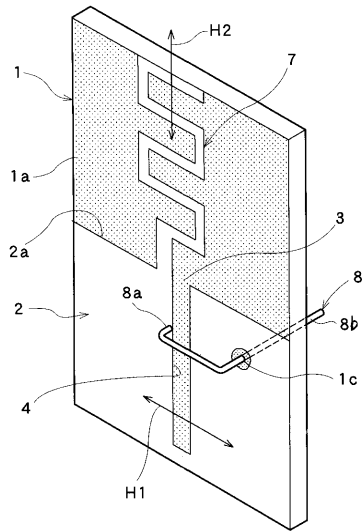
S：周波数帯域

H 1 , H 2：偏波面

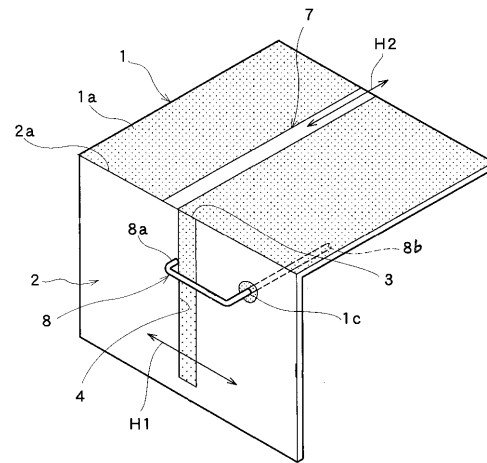
30

40

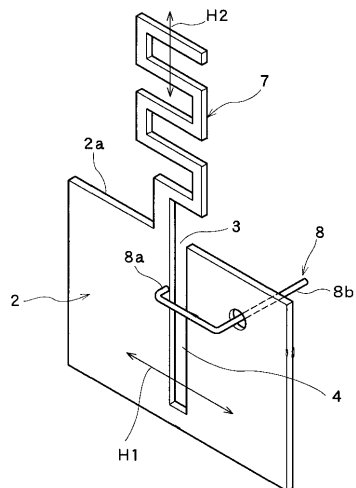
【図 1】



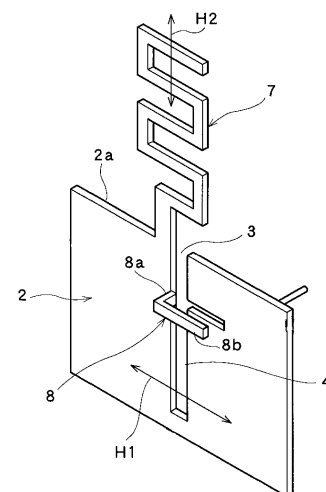
【図 2】



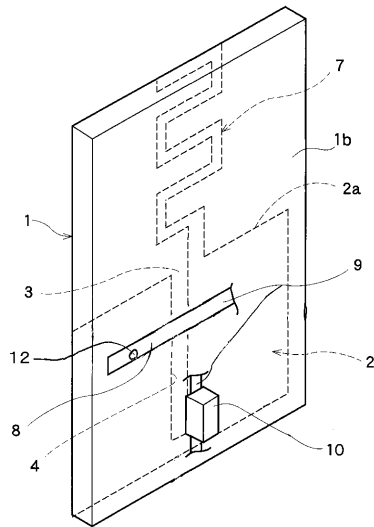
【図 3】



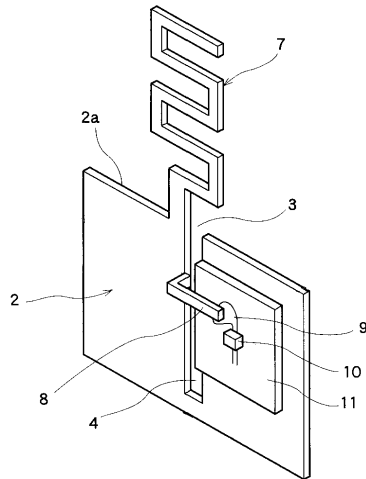
【図 4】



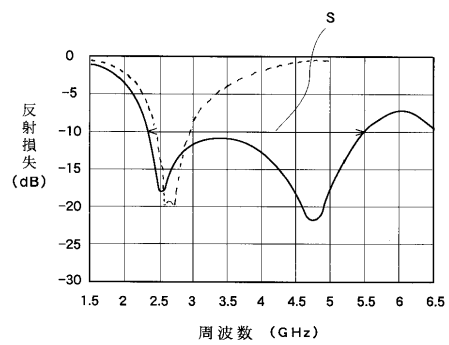
【図 5】



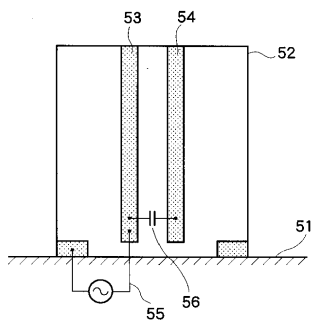
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(74)代理人 100123858

弁理士 磯田 志郎

(72)発明者 竇 元珠

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

審査官 宮崎 賢司

(56)参考文献 特開2006-121189(JP,A)

特開2005-286915(JP,A)

特開2004-128660(JP,A)

特開平08-097760(JP,A)

特開2003-152430(JP,A)

特開2004-111563(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01Q 5/01

H01Q 1/38

H01Q 9/42

H01Q 13/10

H01Q 23/00

WPI