

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2022-182168
(P2022-182168A)

(43)公開日 令和4年12月8日(2022.12.8)

(51)国際特許分類

F I

テーマコード (参考)

H 0 1 Q 1/52 (2006.01) H 0 1 Q 1/52 5 J 0 2 1

H 0 1 Q 21/28 (2006.01) H 0 1 Q 21/28 5 J 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全12頁)

(21)出願番号	特願2021-89556(P2021-89556)	(71)出願人	000226932
(22)出願日	令和3年5月27日(2021.5.27)		日星電気株式会社
			静岡県浜松市西区大久保町 1 5 0 9 番地
		(72)発明者	加藤 真悟
			静岡県浜松市西区大久保町 1 5 0 9 番地
			日星電気株式会社内
		F ターム (参考)	5J021 AA02 HA05 HA06
			5J046 AA02 AA12 UA02

(54)【発明の名称】 アンテナ装置

(57)【要約】

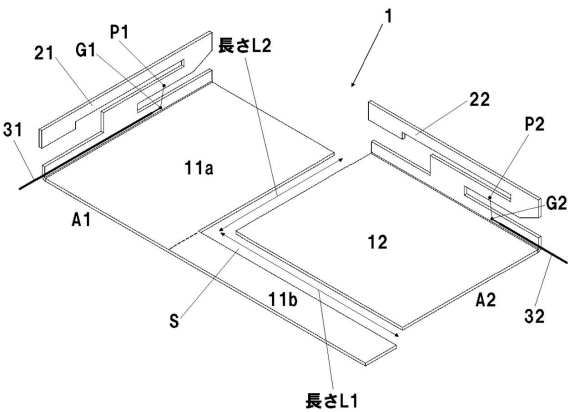
【課題】

本発明の課題は、グラウンド板を共有しない複数のアンテナで構成されたアンテナ装置において、アンテナ間の相互干渉を抑制できるとともに、小型化も考慮したアンテナ装置を提供することにある。

【解決手段】

アンテナ装置を構成し、共通の周波数帯域に対応する第1アンテナ、第2アンテナがそれぞれ有する第1グラウンド板、第2グラウンド板との間に両端が開放されたスリットが形成されるよう、第1、第2アンテナを配置する。スリットは第1アンテナ、第2アンテナが対応する周波数帯域で共振するように形成される。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 アンテナと、第 2 アンテナとを有するアンテナ装置であって、

該第 1 アンテナは第 1 グランド板と、第 1 グランド板の輪郭辺から延出する第 1 放射素子部と、該第 1 放射素子部に設けられた第 1 給電点に接続される第 1 給電線路とで構成されており、

該第 2 アンテナは、第 2 グランド板と、第 2 グランド板の輪郭辺から延出する第 2 放射素子部と、該第 2 放射素子部に設けられた第 2 給電点に接続される第 2 給電線路とで構成されており、

該第 1 アンテナと該第 2 アンテナは共通の周波数帯域の電波を送信または受信するとともに、

該第 1 グランド板と該第 2 グランド板との間に両端が開放されたスリットが形成されるよう対向配置されていることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】

該スリットは、該周波数帯域で共振するように形成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 3】

該スリットの長さは、該周波数帯域の電波の波長の略 2 分の 1 であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】

該スリットに、屈曲部が存在することを特徴とする、請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載のアンテナ装置。

【請求項 5】

該スリットは、略 L 字状に屈曲していることを特徴とする、請求項 4 に記載のアンテナ装置。

【請求項 6】

略 L 字状スリットの水平部の長さを L_1 、垂直部の長さを L_2 とした時、

$L_1 : L_2$ が $2 : 1 \sim 1 : 2$ の範囲内であることを特徴とする、請求項 5 に記載のアンテナ装置。

【請求項 7】

該第 1 放射素子部を延出させる該第 1 グランド板の輪郭辺と、該第 2 放射素子部を延出させる該第 2 グランド板の輪郭辺の位置関係が、略直角であることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 の何れか一項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、通信機能を有する機器に使用される、複数のアンテナで構成されたアンテナ装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、情報端末機器に代表される多種多様な機器に無線 LAN、WiMAX（登録商標）、WiFi（登録商標）、Bluetooth（登録商標）をはじめとする無線データ通信システムが採用されており、これらの通信に使用されるアンテナの需要が高まっている。

【0003】

また、通信速度を向上させるために、一つの通信装置に多数のアンテナを搭載する場面も存在する。

【0004】

一つの通信装置に多数のアンテナを搭載する際に課題となるのが、アンテナ間の相互干渉による通信特性の低下であり、アンテナ間の相互干渉を抑制するために種々の手法が提案

10

20

30

40

50

されている。

【 0 0 0 5 】

アンテナ間の相互干渉を低減する方法として、アンテナ間のグラウンドにスリットを設ける方法（特許文献 1）や、アンテナ間のグラウンド板に突出部を設ける方法（特許文献 2）などが提案されている。しかしながら、これらの手法は複数のアンテナでグラウンド板を共有しているため、一方のアンテナに給電された高周波電流がグラウンド板を介して他方のアンテナに流れ込む現象が完全に抑制できず、相互干渉の低減効果が不十分な場合もある。

【 0 0 0 6 】

複数のアンテナによるグラウンド板の共有を解消することで相互干渉を低減させることができるが、電波の空間伝搬に起因する相互干渉が依然として残る。複数のアンテナがグラウンド板を共有していない際に相互干渉を低減させる手法としては、アンテナ間に遮蔽板を設ける方法（特許文献 3）が提案されている。

10

【 0 0 0 7 】

しかしながら、アンテナ間に遮蔽板を設ける方法は、遮蔽板を設ける場所をアンテナ間に確保する必要があるとともに、遮蔽板自体も一定の面積・体積を有するため、アンテナの小型化の面で難があり、通信機器においてアンテナを搭載する空間に限りがある場合は、採用が難しい方法である。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 8 】

20

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 7 - 1 3 6 4 3 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 1 3 - 5 1 6 4 4 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 1 5 - 7 0 4 0 8 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 9 】

本発明の課題は、グラウンド板を共有しない複数のアンテナで構成されたアンテナ装置において、アンテナ間の相互干渉を抑制できるとともに、小型化も考慮した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 】

30

【 0 0 1 0 】

本発明者はアンテナの構造と装置内における配置方法を鋭意検討した結果、それぞれのアンテナが有するグラウンド板を、所定の長さ、距離で近接させることにより、遮蔽板が無くとも電波の空間伝搬に起因する相互干渉を抑制でき、その結果小型化が達成されたアンテナ装置を実現した。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 1 】

本発明のアンテナ装置では、以下の効果が期待できる。

（ 1 ） 各アンテナがグラウンド板を共有していないため、グラウンド板を介したアンテナ間の相互干渉が原則として発生しない。

40

（ 2 ） 遮蔽板などの追加部材が無くとも電波の空間伝搬に起因する相互干渉が抑制できるため、アンテナ装置の小型化に寄与する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 2 】

【 図 1 】 本発明のアンテナ装置の基本的構成である。

【 図 2 】 本発明のアンテナ装置による干渉抑制効果の概念図である。

【 図 3 】 本発明のアンテナ装置の変形例である。

【 図 4 】 本発明のアンテナ装置の特に好ましい変形例である。

【 図 5 】 比較例のアンテナ装置である。

【 図 6 】 実施例 1 に使用したアンテナの V . S . W . R である。

50

【図 7】実施例 1 のアンテナ間のアイソレーションである。

【図 8】実施例 2 に使用したアンテナの V、S、W、R である。

【図 9】実施例 2 のアンテナ間のアイソレーションである。

【図 10】実施例 3 に使用したアンテナの V、S、W、R である。

【図 11】実施例 3 のアンテナ間のアイソレーションである。

【図 12】比較例に使用したアンテナの V、S、W、R である。

【図 13】比較例のアンテナ間のアイソレーションである。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、図 1 を参照しながら、本発明について説明する。

10

【0014】

本発明のアンテナ装置 1 は、図 1 に示すように、第 1 アンテナ A 1 と第 2 アンテナ A 2 とを有する。

【0015】

第 1 アンテナ A 1 は、第 1 グランド板 1 1、第 1 グランド板 1 1 の輪郭辺から延出する第 1 放射素子部 2 1、第 1 放射素子部 2 1 に設けられた第 1 給電点 P 1 に接続される第 1 給電線路 3 1 とで構成され、任意の周波数帯域 f の信号を送信または受信できるように構成される。図 1 において、第 1 放射素子部 2 1 は第 1 グランド板 1 1 の輪郭辺から垂直に延出した態様となっているが、第 1 放射素子部 2 1 が延出する方向はこれに限定されない。

20

【0016】

第 2 アンテナ A 2 は、第 2 グランド板 1 2、第 2 グランド板 1 2 の輪郭辺から延出する第 2 放射素子部 2 2、第 2 放射素子部 2 2 に設けられた第 2 給電点 P 2 に接続される第 2 給電線路 3 2 とで構成される。また、第 2 アンテナ A 2 は原則として、第 1 アンテナ A 1 と同様、周波数帯域 f の信号を送信または受信できるように構成される。図 1 において、第 2 放射素子部 2 2 は第 2 グランド板 1 2 の輪郭辺から垂直に延出した態様となっているが、第 2 放射素子部 2 2 が延出する方向はこれに限定されない。

【0017】

本発明で特徴的なことは、第 1 グランド板 1 1 と第 2 グランド板 1 2 の間に両端が開放されたスリット S が形成されるよう、第 1 グランド板 1 1 と第 2 グランド板 1 2 とを対向させて配置することである。

30

【0018】

この時、スリット S は、第 1 アンテナ A 1、及び第 2 アンテナ A 2 が対応する周波数帯域 f で共振するように形成する。

【0019】

周波数帯域 f で共振するようにスリット S を形成するためには、スリット S の長さを原則として、第 1 アンテナ A 1、及び第 2 アンテナ A 2 が送受信する周波数帯域 f の電波が有する波長 λ の略 2 分の 1 に設定する。

【0020】

波長 λ の略 2 分の 1 の長さは、厳密に λ の 2 分の 1 である必要はなく、 λ の 2 分の 1 を基準としていれば、アンテナ装置 1 の実使用状況に応じた変動が許容される。

40

【0021】

なお、スリット S の長さは必ずしも波長 λ の略 2 分の 1 の長さに設定する必要はなく、スリット S が周波数帯域 f で共振することを優先して長さが決定される。例えば、本発明のアンテナ装置 1 を通信装置の筐体等に収容した際に、アンテナ装置 1 の周囲に誘電体で形成された材料が存在し、誘電体による波長短縮効果の影響を受ける場合などは、スリット S の長さを波長短縮効果を考慮した値に設定しても良い。

【0022】

本発明では、第 1 アンテナ A 1 と第 2 アンテナ A 2 は電氣的に独立しているため、第 1 アンテナ A 1 に供給された高周波電流が第 2 アンテナ A 2 に流れ込むことは原則とし

50

て発生せず、その逆も発生しないため、グラウンド板 10 を介したアンテナ A 間の相互干渉は抑制される。

【0023】

さらに本発明では、第 1 グラウンド板 11 と第 2 グラウンド板 12 の間に両端が開放されたスリット S が存在することで、空間伝搬による相互干渉も抑制される。

【0024】

アンテナ装置 1 で通信を行う際、第 1 グラウンド板 11、第 2 グラウンド板 12 にも周波数帯域 f に相当する高周波電流が流れるが、第 1 グラウンド板 11、第 2 グラウンド板 12 の間に周波数帯域 f で共振するスリット S が存在することで、この高周波電流に起因するスリット共振がスリット S に発生する。

10

【0025】

スリット S に共振が発生することで、図 2 に示すように、スリット S は周波数帯域 f に相当する電波を放射するスリットアンテナとして機能することになる。すなわち、スリット S は周波数帯域 f の信号を放射できるスリットアンテナを模して形成されたものであるということもできる。

【0026】

第 1 アンテナ A 1 と第 2 アンテナ A 2 の間に、両アンテナ A が対応する周波数帯域 f に相当する電波を放射するスリット S が存在することで、第 1 アンテナ A 1 から第 2 アンテナ A 2 へと向かう電波は図 2 に示したように、スリット S の共振によって発生する電波が干渉することによって弱められ、空間伝搬に起因する第 1 アンテナ A 1 による第 2 アンテナ A 2 への干渉は抑制される。

20

【0027】

同様に、第 2 アンテナ A 2 から第 1 アンテナ A 1 へと向かう電波も、スリット S の共振によって発生する電波が干渉することによって弱められ、空間伝搬に起因する第 2 アンテナ A 2 による第 1 アンテナ A 1 への干渉も抑制される。

【0028】

このように、第 1 アンテナ A 1 から第 2 アンテナ A 2 へと向かう空間伝搬、及び第 2 アンテナ A 2 から第 1 アンテナ A 1 へと向かう空間伝搬のそれぞれが低減することで、空間伝搬に起因して第 1 アンテナ A 1 と第 2 アンテナ A 2 との間で発生する相互干渉が抑制される。

30

【0029】

以上より、本発明では遮蔽板のような追加部材を必要とせずに相互干渉の抑制ができるとともに、スリット S を形成するために、第 1 アンテナ A 1、第 2 アンテナ A 2 を近接して配置することになるため、アンテナ装置 1 の小型化に寄与する。

【0030】

本発明においては、第 1 アンテナ A 1 と第 2 アンテナ A 2 を近接して配置することになるが、スリット S を形成する関係で第 1 放射素子部 21 と第 2 放射素子部 22 との間に一定の距離が確保され、この点も第 1 アンテナ A 1 と第 2 アンテナ A 2 との間で発生する相互干渉の抑制に寄与する。

【0031】

スリット S の幅は、スリット S がスリットアンテナとして機能ように設定され、通常は 1 ~ 5 mm 程度に設定される。

40

【0032】

また、本発明におけるスリット S は、図 3、4 に示すように屈曲部を有した形状とするのが好ましい。

【0033】

スリット S を屈曲部を有した形状とした場合、スリット S の共振による放射が複数方向に発生するため、直線状のスリット S で十分に低減できなかった空間伝搬も低減できるようになるため、相互干渉抑制効果の安定化に寄与する。

【0034】

50

また、図 4 に示したように屈曲部を有したスリット S を形成した場合は、直線状のスリット S と比較して少ないスペースで同等の長さを有するスリット S を形成することができるため、アンテナ装置 1 の小型化に寄与する。

【 0 0 3 5 】

スリット S の形状は本発明の技術的思想の範囲内で任意の形状に設定することができるが、アンテナ装置 1 の製造を容易にする観点では、図 3、4 に示したように略 L 字状に屈曲した形状とするのが好ましい。略 L 字状のスリット S を形成する際、図 4 に示したように、第 1 アンテナ A 1 の第 1 グランド板 1 1 a に延出部 1 1 b を設けるなど、一方のアンテナ A のグランド板 1 0 の形状を変更することで形成できるため、少ない手間で屈曲部を有したスリット S を形成することができる。

10

【 0 0 3 6 】

なお、略 L 字状のスリット S は、屈曲部の屈曲角度が 90° となっているスリット S を指すが、厳密に 90° である必要はなく、多少の変動が許容される。

【 0 0 3 7 】

スリット S を略 L 字状に形成する際は、水平部の長さを L_1 、垂直部の長さを L_2 とした際に、 $L_1 : L_2$ を $2 : 1 \sim 1 : 2$ の範囲内に設定するのが好ましい。

【 0 0 3 8 】

この設定は、 $L_1 : L_2$ は $1 : 1$ を基準とし、基準から大きく変更しないことを意図する。

【 0 0 3 9 】

$L_1 : L_2$ を上記の範囲内に設定することで、スリット S に発生する共振が安定し、安定した相互干渉抑制効果を得ることができる。

20

【 0 0 4 0 】

加えて、本発明においては、各アンテナ A が有する放射素子部 2 0 の位置関係も考慮することで、より良好なアンテナ A 間での相互干渉の抑制効果を得ることができる。

【 0 0 4 1 】

具体的には、図 3、4 に示したように、第 1 放射素子部 2 1 を延出させる第 1 グランド板 1 1 の輪郭辺と、第 2 放射素子部 2 2 を延出させる第 2 グランド板 1 2 の輪郭辺の位置関係を、略直角とするのが好ましい。

【 0 0 4 2 】

このような位置関係で放射素子部 2 0 を設けることで、第 1 アンテナ A 1 の指向性の主軸と第 2 アンテナ A 2 の指向性の主軸の向きが異なることになり、各アンテナ A が送受信する電波間での干渉が低減し、アンテナ A 間での相互干渉の抑制効果が安定する。

30

【 0 0 4 3 】

本発明に使用するアンテナ A が有する放射素子部 2 0 の形状は特定のものに限定されず、所望する通信特性に応じて種々の形状のものを使用することができる。逆 F 形アンテナとして機能する直線状の素子の他、コの字状やメアンダ状といった折り返し構造を有するもの、複数の周波数に対応する分岐状のものなどが使用でき、アンテナ A 内に放射素子部 2 0 と容量結合してアンテナ特性を発現させるための無給電素子を設けても良い。図 1、2 では、一例として折り返し構造を有する放射素子部 2 0 が記載されている。

40

【 0 0 4 4 】

本発明に使用するアンテナ A は、洋白（白銅）、銅、鉄、黄銅、鋼等で作られた、厚さ $0.1 \sim 1 \text{ mm}$ 程度の金属一枚板を打ち抜いて一体成型したアンテナエレメントや、誘電体基板上に導電パターンを設けたアンテナエレメント、あるいは両者を組み合わせて構成されたアンテナエレメントなど使用して構成される。

【 0 0 4 5 】

本発明に使用する給電線路 3 0 としては、周知のフッ素樹脂被覆等の高周波同軸ケーブルを使用すればよい。この高周波同軸ケーブルの内部導体、あるいは外部導体をアンテナ A の所定の場所に接続するには、ハンダ付による固定、あるいはカシメによる固定などを利用すれば良い。

50

【 0 0 4 6 】

本発明のアンテナ装置 1 は、通信装置に組み込まれる形で使用される。

【 実施例 】

【 0 0 4 7 】

本発明の実施例として、図 1 ~ 3 に示したアンテナ装置 1 を作成・評価した。以下、各実施例に共通する、アンテナ装置の作成・評価方法について述べる。

【 0 0 4 8 】

1 . アンテナの作成

厚さが 0 . 4 mm の亜鉛めっき鋼板を打ち抜いて、所定の形状のグラウンド板 1 0 と放射素子部 2 0 を有するアンテナエレメントを作成する。

10

各実施例とも、放射素子部 2 0 の基本形状は折り返し構造を有した同じものを使用し、細部寸法は、無線 LAN 帯域 (2 . 4 5 GHz 帯域、波長 λ 1 2 2 mm) の電波を送信または受信できるアンテナとして機能するように設定した。

【 0 0 4 9 】

給電線路 3 0 として、内部導体、フッ素樹脂 (P F A) 製絶縁体、外部導体、P F A 製外被で構成された同軸ケーブルを準備した。

同軸ケーブルの先端を段剥ぎし、放射素子部 2 0 の所定の場所に内部導体をはんだ付けして給電点 P とした。

グラウンド板 1 0 の所定の場所に外部導体をはんだ付けしてアースポイント G とし、アンテナ A が完成した。

20

また、同軸ケーブルの反対側には高周波回路に接続できるよう、周知の同軸ケーブル用コネクタが設けられている。

【 0 0 5 0 】

2 . アンテナ装置の作成

以上述べたアンテナ A の作成方法に従って作成した第 1 アンテナ A 1 と第 2 アンテナ A 2 とを、第 1 グラウンド板 1 1 と第 2 グラウンド板 1 2 とが対向してスリット S を形成するように樹脂基材上に固定し、アンテナ装置 1 を完成させた。スリット S の長さは樹脂基材の存在による波長短縮効果等を考慮し、スリット S に共振が発生する寸法に設定した。

【 0 0 5 1 】

3 . アンテナ装置の評価

30

第 1 アンテナ A 1 、第 2 アンテナ A 2 のそれぞれに 2 . 4 5 GHz 帯の高周波信号を給電し、各アンテナ A の V . S . W . R と、第 1 アンテナ A 1 と第 2 アンテナ A 2 との間に発生する相互干渉 (アイソレーション) を測定した。

【 0 0 5 2 】

[実施例 1]

実施例 1 として、図 1 に示した態様のアンテナ装置 1 - 1 を作成した。実施例 1 において、第 1 アンテナ A 1 - 1 、第 2 アンテナ A 2 - 1 は同じものを使用した。各アンテナ A のグラウンド板 1 0 の大きさは 2 7 mm × 2 4 . 5 mm とし、長さ 2 7 mm の輪郭辺を対向配置させ、長さ 2 7 mm 、幅 3 mm のスリット S を形成した。アンテナ装置 1 の外寸法は 2 7 mm × 5 2 mm である。放射素子部 2 0 は、スリット S を構成するグラウンド板 1 0 の輪郭辺の反対側の輪郭辺から、グラウンド板 1 0 に対して垂直に延出させた。

40

【 0 0 5 3 】

実施例 1 のアンテナ装置 1 - 1 の V . S . W . R を図 6 、アイソレーションを図 7 に示す。図 6 において実線が第 1 アンテナ A 1 - 1 の、破線が第 2 アンテナ A 2 - 1 の V . S . W . R である。

【 0 0 5 4 】

[実施例 2]

実施例 2 として、図 3 に示した態様のアンテナ装置 1 - 2 を作成した。実施例 2 において、第 1 アンテナ A 1 - 2 は、実施例 1 で使用した第 1 アンテナ A 1 - 1 と同じものを使用した。第 2 アンテナ A 2 - 2 は、実施例 1 で使用した第 2 アンテナ A 2 - 1 を基に、大き

50

さ 27 mm × 24.5 mm の第 2 グランド板 12a から、長さ 27 mm × 幅 5 mm の L 字状の延出部 12b を延出させた構造とした。なお、延出部 12b の長さは、延出部 12b の幅方向中心における寸法である。

【0055】

実施例 2 では第 1 放射素子部 21 が延出する第 1 グランド板 11 の輪郭辺と、第 2 放射素子部 22 が延出する第 2 グランド板 12 の輪郭辺の位置関係が略直角になるよう、第 1 アンテナ A1、第 2 アンテナ A2 を配置し、グランド板の間には幅 3 mm の L 字状スリット S を形成した。スリット S の長さは、スリット S の幅方向中心における寸法で、水平部の長さ L1 が 9.5 mm、垂直部の長さ L2 が 28.5 mm、全長 38 mm とした。アンテナ装置 1 の外寸法は 40 mm × 54 mm である。

10

【0056】

実施例 2 のアンテナ装置 1 - 2 の V、S、W、R を図 8、アイソレーションを図 9 に示す。図 8 において実線が第 1 アンテナ A1 - 2 の、破線が第 2 アンテナ A2 - 2 の V、S、W、R である。

【0057】

[実施例 3]

実施例 3 として、図 4 に示した態様のアンテナ装置 1 - 3 を作成した。実施例 3 において、第 1 アンテナ A1 - 3 は、実施例 1 で使用した第 1 アンテナ A1 - 1 を基に、大きさ 27 mm × 24.5 mm の第 1 グランド板 11a から、長さ 32 mm × 幅 5 mm の直線状の延出部 11b を延出させた構造とした。第 2 アンテナ A2 - 3 は、実施例 1 で使用した第 2 アンテナ A2 - 1 と同じものを使用した。

20

【0058】

実施例 3 では第 1 放射素子部 21 が延出する第 1 グランド板 11 の輪郭辺と、第 2 放射素子部 22 が延出する第 2 グランド板 12 の輪郭辺の位置関係が略直角になるよう、第 1 アンテナ A1、第 2 アンテナ A2 を配置し、グランド板の間には幅 3 mm の L 字状スリット S を形成した。スリット S の長さは、スリット S の幅方向中心における寸法で、水平部の長さ L1 が 28.5 mm、垂直部の長さ L2 が 20.5 mm、全長 49 mm とした。アンテナ装置 1 の外寸法は 32 mm × 56 mm である。

【0059】

実施例 3 のアンテナ装置 1 - 3 の V、S、W、R を図 10、アイソレーションを図 11 に示す。図 10 において実線が第 1 アンテナ A1 - 2 の、破線が第 2 アンテナ A2 - 2 の V、S、W、R である。

30

【0060】

[比較例]

比較例として、図 5 に示した態様のアンテナ装置 1' を作成した。比較例のアンテナ装置 1' は、実施例 2 のアンテナ装置 1 - 2 から延出部 11b を割愛した態様であり、グランド板 10' の間のスリット S' には十分な共振が発生しない状態となっている。

【0061】

比較例のアンテナ装置 1' の V、S、W、R を図 12、アイソレーションを図 13 に示す。図 12 において実線が第 1 アンテナ A1' の、破線が第 2 アンテナ A2' の V、S、W、R である。

40

【0062】

実施例 1 ~ 3、及び比較例のアンテナ装置を構成する各アンテナの V、S、W、R は 2450 MHz (2.45 GHz) 近傍で低下しており、V、S、W、R 上では 2.45 GHz 帯域で使用するアンテナ装置として必要十分な性能を持っている。

【0063】

一方、各アンテナ装置のアイソレーションを確認すると、比較例のアンテナ装置 1' におけるアンテナ A' 間のアイソレーションは、2.45 GHz 近傍において約 -12 dB であった。

【0064】

50

比較例のアンテナ装置 1' に対し、アンテナ A 間に直線状のスリット S を設けた実施例 1 のアンテナ装置 1-1 におけるアンテナ A 間のアイソレーションは、2.45 GHz 近傍において約 -17 dB であり、比較例よりも改善された値となった。

【0065】

以上より、アンテナ A 間に共振が発生するように長さが設定されたスリット S を設けることで、アンテナ A 間の相互干渉を抑制できることが確認できた。

【0066】

また、アンテナ A 間に L 字状のスリット S を設けた実施例 2 のアンテナ装置 1-2 では、アンテナ A 間のアイソレーションが約 -19 dB まで減少し、実施例 1 よりも僅かに改善された。この結果より、屈曲部を有したスリット S をアンテナ A 間に設けることで、アンテナ A 間の相互干渉の抑制効果が向上することが確認できた。

10

【0067】

さらに、アンテナ A 間に L 字状のスリット S を設けるとともに、スリット S の水平部の長さ L1 と垂直部の長さ L2 の比 L1 : L2 を、1 : 1 に近い 1.39 : 1 に設定した実施例 3 のアンテナ装置 1-3 では、アンテナ A 間のアイソレーションが約 -23 dB まで減少した。屈曲部を有したスリット S をアンテナ A 間に設けるとともに、その水平部と垂直部の寸法比を考慮することで、アンテナ A 間の干渉をより効果的に抑制できることが確認できた。

【0068】

以上、無線 LAN 帯域 (2.45 GHz 帯域) に対応するアンテナ装置について説明したが、これは本発明の一例に過ぎず、本発明の思想の範囲内であれば、他の帯域に対応するアンテナ装置にも適用できることは言うまでもない。特に、アンテナ装置に使用されるアンテナの具体的構成は以上述べた例に制限されず、本発明の思想の範囲内で従来提案されている種々のアンテナ構成を適宜選択して利用することができる。

20

【0069】

また、本発明のアンテナ装置を構成するアンテナの数は 2 つだけに限られず、3 つ以上のアンテナを使用してアンテナ装置を構成しても良い。3 つ以上のアンテナを使用する場合は、全てのアンテナのグランド板間でスリットを形成する必要は必ずしもなく、所望するアンテナ装置の性能に応じ、選択された 2 つのアンテナのグランド板間のみにスリットを形成した態様としても良い。

30

【産業上の利用可能性】

【0070】

本発明のアンテナ装置は、通信機能を有した種々の機器に適用でき、IoT に使用される産業装置、通信機能を有した情報家電、自動車関連機器、アクセスポイントなどに好適に利用できる。

【符号の説明】

【0071】

1	アンテナ装置
A	アンテナ
A 1	第 1 アンテナ
A 2	第 2 アンテナ
1 0	グランド板
1 1、1 1 a	第 1 グランド板
1 1 b	第 1 グランド板の延出部
1 2、1 2 a	第 2 グランド板
1 2 b	第 2 グランド板の延出部
2 0	放射素子部
2 1	第 1 放射素子部
2 2	第 2 放射素子部
3 0	給電線路

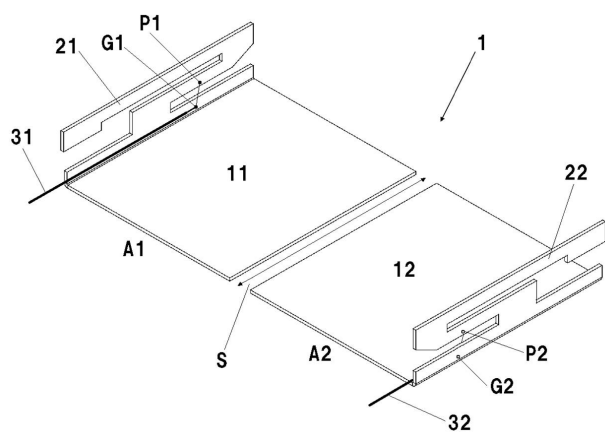
40

50

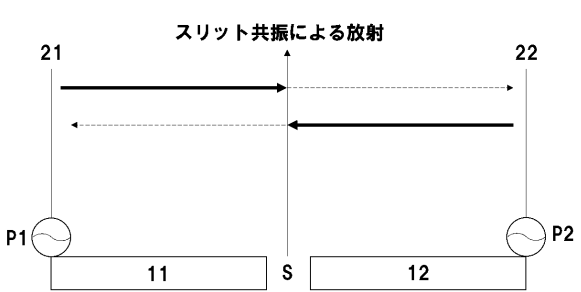
- 3 1 第 1 給電線路
- 3 2 第 2 給電線路
- S スリット
- P 給電点
- P 1 第 1 給電点
- P 2 第 2 給電点
- G アースポイント
- G 1 第 1 アースポイント
- G 2 第 2 アースポイント

【 図 面 】

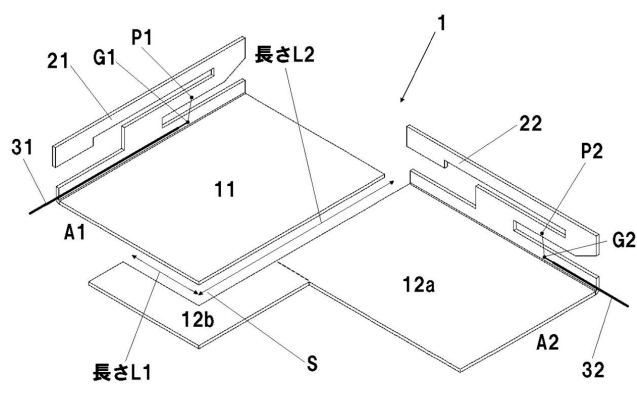
【 図 1 】



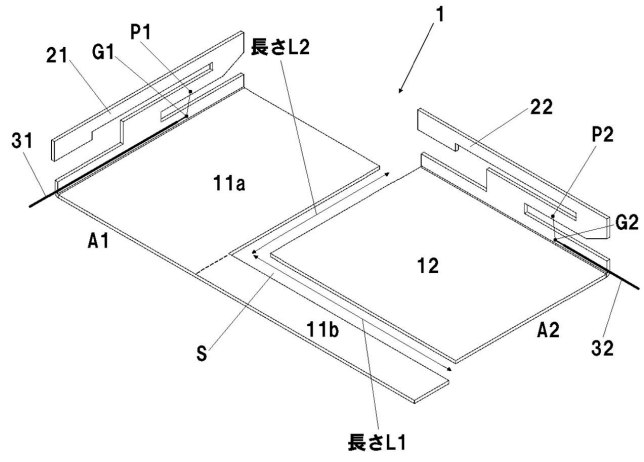
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

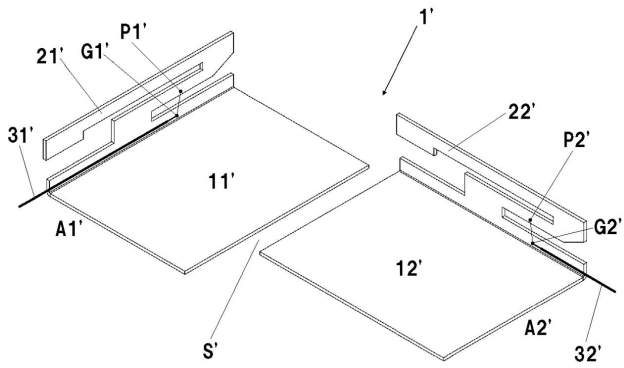
20

30

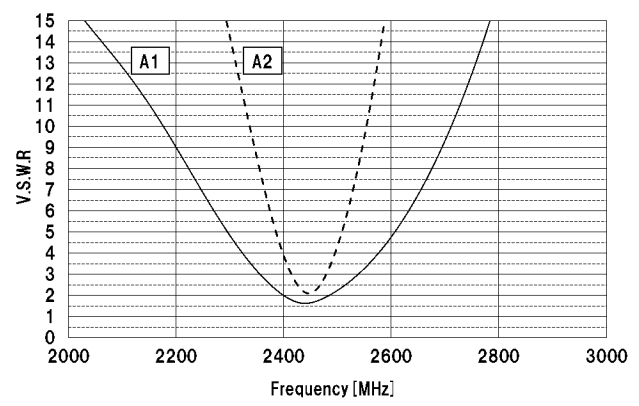
40

50

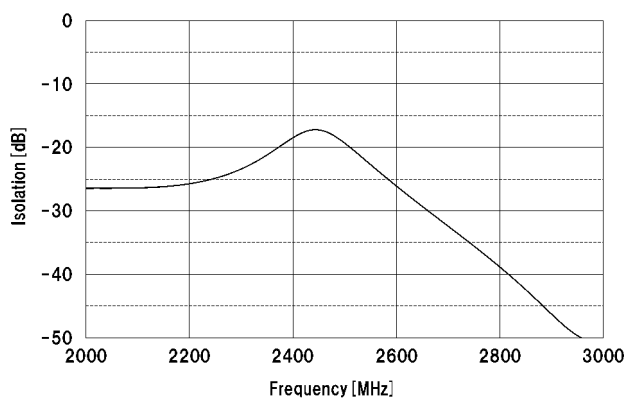
【 図 5 】



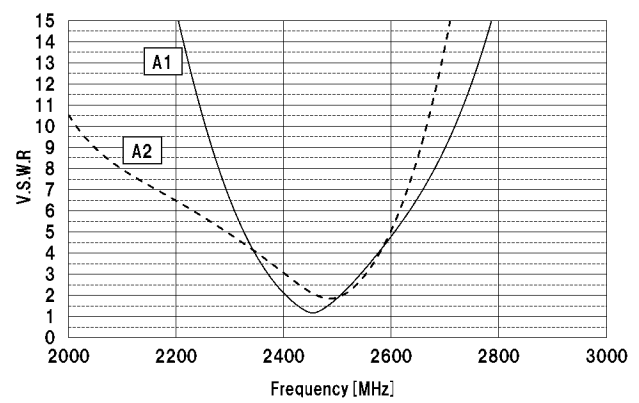
【 図 6 】



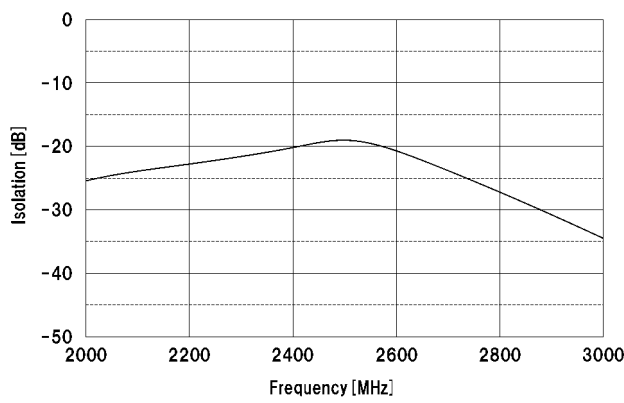
【 図 7 】



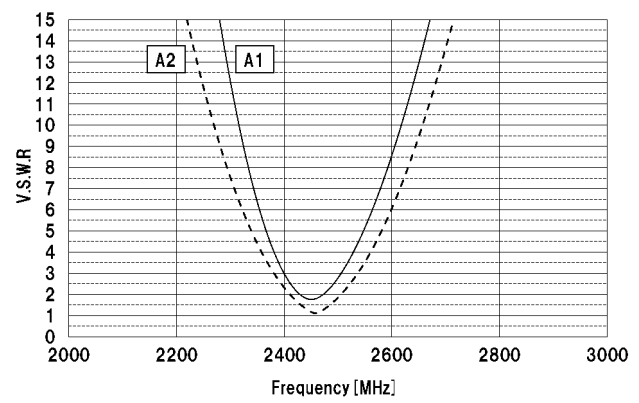
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



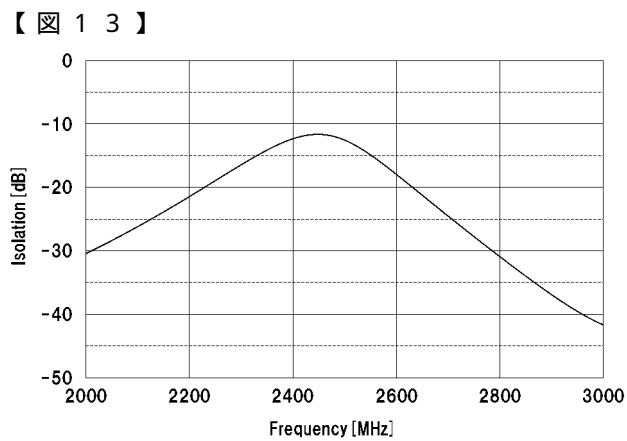
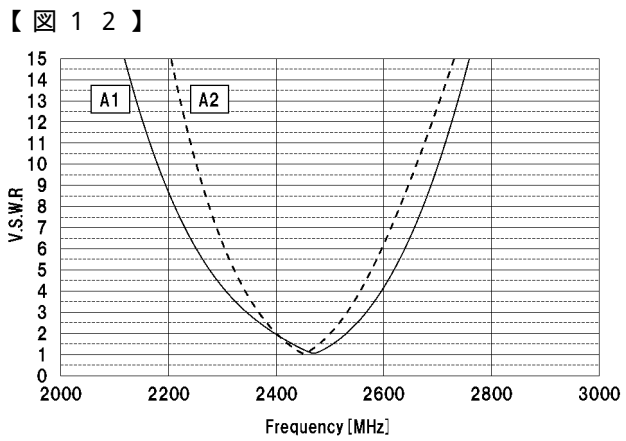
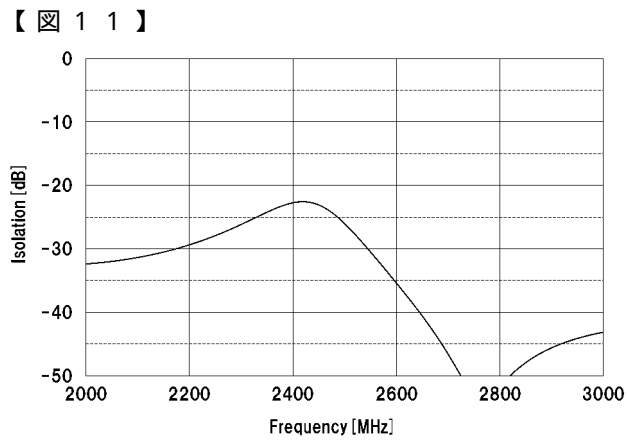
10

20

30

40

50



10

20

30

40

50