

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7623932号  
(P7623932)

(45)発行日 令和7年1月29日(2025.1.29)

(24)登録日 令和7年1月21日(2025.1.21)

(51)国際特許分類	F I
H 0 1 Q 13/08 (2006.01)	H 0 1 Q 13/08
H 0 1 Q 21/24 (2006.01)	H 0 1 Q 21/24
H 0 1 Q 21/06 (2006.01)	H 0 1 Q 21/06

請求項の数 8 (全13頁)

(21)出願番号	特願2021-202575(P2021-202575)	(73)特許権者	000003551 株式会社東海理化電機製作所 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地
(22)出願日	令和3年12月14日(2021.12.14)	(74)代理人	100140958 弁理士 伊藤 学
(65)公開番号	特開2023-87985(P2023-87985A)	(74)代理人	100137888 弁理士 大山 夏子
(43)公開日	令和5年6月26日(2023.6.26)	(72)発明者	稲船 浩司 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内
審査請求日	令和6年5月28日(2024.5.28)	(72)発明者	古賀 健一 愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内
		(72)発明者	古池 竜也

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 アンテナ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

規定の通信規格に準拠した無線信号を送受信するアンテナであって、  
回路基板上に配置される金属板と、  
前記回路基板に形成される給電点と前記金属板とを接続するとともに前記金属板を支持する第1の支持部と、  
前記回路基板に形成されるグラウンドと前記金属板とを接続するとともに前記金属板を支持する、少なくとも1つの第2の支持部と、  
前記金属板の外縁から前記回路基板の方向へ延長し、かつ前記回路基板に接触しないよう形成される、複数の延長部と、  
を備え、  
前記複数の延長部は、空間的に交差する2つの励振モードを形成する摂動素子として動作する、  
アンテナ。

【請求項2】

前記金属板および前記複数の延長部は、前記空間的に交差する2つの励振モードの各々における電流経路の長さが互いに異なるよう形成される、  
請求項1に記載のアンテナ。

【請求項3】

空間的に略直交する2つの励振モードを形成する摂動素子として動作する4つの前記延

長部、

を備える、

請求項 1 または請求項 2 のうちいずれか一項に記載のアンテナ。

【請求項 4】

前記空間的に略直交する 2 つの励振モードのうち的一方を形成する 2 つの前記延長部の長さ、他方を形成する 2 つ前記延長部の長さは、互いに異なるよう形成される、  
請求項 3 に記載のアンテナ。

【請求項 5】

前記金属板において、前記空間的に略直交する 2 つの励振モードのうち的一方を形成する 2 つの前記延長部の間、かつ他方を形成する 2 つの前記延長部の間に形成される開口部、  
をさらに備える、

10

請求項 4 に記載のアンテナ。

【請求項 6】

前記開口部の縁とグラウンドとを接続し、前記空間的に略直交する 2 つの励振モードのうち的一方を形成する摂動素子として動作する 2 つの前記第 2 の支持部、  
を備える、

請求項 5 に記載のアンテナ。

【請求項 7】

同一構成の他のアンテナとの間隔が規定の通信規格に準拠した無線信号の波長の  $1/2$  以下かつ規定長以上となるように配置される、

20

請求項 1 から請求項 6 までのうちいずれか一項に記載のアンテナ。

【請求項 8】

前記規定の通信規格は、超広帯域無線通信を含む、

請求項 1 から請求項 7 までのうちいずれか一項に記載のアンテナ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アンテナに関する。

【背景技術】

【0002】

30

近年、PDoA (Phase Difference of Arrival) に基づく信号の到来角度推定を行うシステムが開発されている。上記のような到来角度推定を実現するためには、例えば、特許文献 1 に開示されるような円偏波パッチアンテナが用いられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2012 - 120069 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

40

円偏波パッチアンテナは、所望のアンテナ特性を確保するために、所定以上の厚さを有する高価な高周波基板上に配置されることが多く、製造コストが高い。

【0005】

また、到来角推定のためにアレイ構成をとる場合、アンテナの小型化が求められる。

【0006】

そこで、本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、本発明の目的とするところは、より安価かつ小型なアンテナを実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、規定の通信規格に準拠した無

50

線信号を送受信するアンテナであって、回路基板上に配置される金属板と、前記回路基板に形成される給電点と前記金属板とを接続するとともに前記金属板を支持する第1の支持部と、前記回路基板に形成されるグラウンドと前記金属板とを接続するとともに前記金属板を支持する、少なくとも1つの第2の支持部と、前記金属板の外縁から前記回路基板の方向へ延長し、かつ前記回路基板に接触しないよう形成される、複数の延長部と、を備え、前記複数の延長部は、空間的に交差する2つの励振モードを形成する撮動素子として動作する、アンテナが提供される。

【発明の効果】

【0008】

以上説明したように本発明によれば、より安価かつ小型なアンテナを実現することが可能となる。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るアンテナ10の上面図である。

【図2】同実施形態に係るアンテナ10の側面図である。

【図3】同実施形態に係るアンテナ10の斜視図である。

【図4】同実施形態に係る第2の実施形態に係るアンテナ20の上面図である。

【図5】同実施形態に係るアンテナ20の側面図である。

【図6】同実施形態に係るアンテナ20の斜視図である。

【図7】本発明の第2の実施形態に係るアンテナ20を複数備えるアレイアンテナ構成について説明するための図である。

20

【図8】本発明の第1の実施形態に係るアンテナ10間の相互結合の強度、およびアンテナ10の間隔の関係を示すグラフである。

【図9】本発明の第2の実施形態に係るアンテナ20間の相互結合の強度、およびアンテナ20の間隔の関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

30

【0011】

< 1. 概要 >

上述したように、一般的な円偏波アンテナは高価な高周波基板を用いるため製造コストが高い傾向がある。

【0012】

一方、高周波基板を用いずに金属板のみでパッチアンテナを構成する場合、アンテナの大型化が懸念される。

【0013】

これは、高周波基板を用いる構成では誘電率に応じて波長が短縮されるためアンテナの小型化を図れるのに対し、高周波基板を用いない構成では同効果が得られないためである。

40

【0014】

このため、高周波基板を用いずにパッチアンテナを構成しようとする場合、特にアレイアンテナを構成しようとする場合には、アンテナを小型化するなんらかの手段を導入する必要がある。

【0015】

例えば、到来角度推定を実現するためのアレイアンテナでは、各アンテナの配置間隔を信号の波長の $1/2$ 以下とすることが求められる。

【0016】

このため、アンテナ単体の寸法が $1/2$ を超える場合、アレイアンテナを構成することが極めて困難となる。

50

## 【 0 0 1 7 】

本発明の一実施形態に係る技術思想は上記のような点に着目して発想されたものであり、より安価かつ小型なアンテナを実現するものである。

## 【 0 0 1 8 】

以下、2つの実施形態に係るアンテナ構成について詳細に説明する。

## 【 0 0 1 9 】

< 2 . 第 1 の実施形態 >

まず、本発明の第 1 の実施形態について述べる。

## 【 0 0 2 0 】

本発明の第 1 の実施形態に係るアンテナ 1 0 は、規定の通信規格に準拠した無線信号を送受信する円偏波アンテナである。 10

## 【 0 0 2 1 】

上記規定の通信規格には、例えば、超広帯域 ( U W B : Ultra Wide Band ) 無線通信が挙げられる。

## 【 0 0 2 2 】

以下、図 1 ~ 図 3 を参照して、本実施形態に係るアンテナ 1 0 の構成例について説明する。

## 【 0 0 2 3 】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係るアンテナ 1 0 の上面図である。図 2 は、同実施形態に係るアンテナ 1 0 の側面図である。また、図 3 は、同実施形態に係るアンテナ 1 0 の斜視図である。 20

## 【 0 0 2 4 】

図 1 ~ 図 3 に示すように、本実施形態に係るアンテナ 1 0 は、金属板 1 1 0 、第 1 の支持部 1 2 1 、第 2 の支持部 1 2 2 、および 4 つの延長部 1 3 1 ~ 延長部 1 3 4 を備える。

## 【 0 0 2 5 】

本実施形態に係る金属板 1 1 0 、第 1 の支持部 1 2 1 、第 2 の支持部 1 2 2 、および 4 つの延長部 1 3 1 ~ 延長部 1 3 4 は、金属素材を用いて一体に形成されてもよい。

## 【 0 0 2 6 】

なお、図 1 においては、各部の境界を明確とするために、第 1 の支持部 1 2 1 、第 2 の支持部 1 2 2 、および 4 つの延長部 1 3 1 ~ 延長部 1 3 4 は、ドットの柄により強調されている。 30

## 【 0 0 2 7 】

( 金属板 1 1 0 )

本実施形態に係る金属板 1 1 0 は、図 2 に示すように、回路基板 3 0 上に配置に配置される。

## 【 0 0 2 8 】

また、本実施形態に係る金属板 1 1 0 は、図 1 および図 3 に例示するように、アルファベットの H の形に近い形状で、かつアсимトリーに形成されてもよい。これは、後述するように摂動励振による円偏波の発生を実現するためである。

## 【 0 0 2 9 】

( 第 1 の支持部 1 2 1 )

本実施形態に係る第 1 の支持部 1 2 1 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、回路基板 3 0 に形成される給電点 4 0 と金属板 1 1 0 とを接続するとともに金属板 1 1 0 を支持する。 40

## 【 0 0 3 0 】

また、本実施形態に係る第 1 の支持部 1 2 1 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、金属板 1 1 0 の外縁から回路基板 3 0 の方向へ延長するように形成されてもよい。

## 【 0 0 3 1 】

( 第 2 の支持部 1 2 2 )

本実施形態に係る第 2 の支持部 1 2 2 は、回路基板 3 0 に形成されるグランド ( 図示を省略する ) と金属板 1 1 0 とを接続するとともに金属板 1 1 0 を支持する。 50

## 【 0 0 3 2 】

また、本実施形態に係る第 2 の支持部 1 2 2 は、図 1 および図 3 に示すように、金属板 1 1 0 の外縁から回路基板 3 0 の方向へ延長するように形成されてもよい。

## 【 0 0 3 3 】

第 1 の支持部 1 2 1 および第 2 の支持部 1 2 2 により、アンテナ 1 0 が回路基板 3 0 上に自立することが可能となる。

## 【 0 0 3 4 】

( 延長部 1 3 1 ~ 延長部 1 3 4 )

本実施形態に係る延長部 1 3 1 ~ 延長部 1 3 4 は、図 1 ~ 図 3 に示すように、金属板 1 1 0 の外縁から回路基板 3 0 の方向へ延長し、かつ回路基板 3 0 に接触しないように形成される。

10

## 【 0 0 3 5 】

また、本実施形態に係る延長部 1 3 1 ~ 延長部 1 3 4 は、空間的に略直交する 2 つの励振モードを形成する摂動素子として動作することを特徴の一つとする。

## 【 0 0 3 6 】

ここで、摂動励振について概要を説明する。空間的に直交する 2 つの励振モードに関し、互いの共振周波数がわずかに異なるように設計した場合、2 つの共振周波数の中間において 9 0 ° の位相差を付与することができる。

## 【 0 0 3 7 】

すなわち、摂動励振とは、上記 9 0 ° の位相差により円偏波を発生させる手法である。

20

## 【 0 0 3 8 】

摂動励振を実現するためには、上述のように、空間的に直交する 2 つの励振モードに関し、互いの共振周波数がわずかに異なるように設計することが求められる。

## 【 0 0 3 9 】

このために、本実施形態に係る金属板 1 1 0 および延長部 1 3 1 ~ 延長部 1 3 4 は、空間的に略直交する 2 つの励振モードの各々における電流経路の長さが互いに異なるよう形成される。

## 【 0 0 4 0 】

例えば、図 1 ~ 図 3 に示す一例の場合、延長部 1 3 1 および延長部 1 3 4 の長さ  $L_1$  と延長部 1 3 2 および延長部 1 3 3 の長さ  $L_2$  は、同一である。

30

## 【 0 0 4 1 】

一方、金属板 1 1 0 において、延長部 1 3 1 と接続する部位から延長部 1 3 4 と接続する部位までの長さ、延長部 1 3 2 と接続する部位から延長部 1 3 3 と接続する部位までの長さは、互いに異なる。

## 【 0 0 4 2 】

上記のような金属板 1 1 0 の形状により、図 1 ~ 図 3 に例示するアンテナ 1 0 では、延長部 1 3 1 および延長部 1 3 4 による励振モードと、延長部 1 3 2 および延長部 1 3 3 による励振モードとで、互いに長さの異なる電流経路が形成され、摂動励振が実現される。

## 【 0 0 4 3 】

なお、図 1 ~ 図 3 には、延長部 1 3 1 および延長部 1 3 4 の長さ  $L_1$  と延長部 1 3 2 および延長部 1 3 3 の長さ  $L_2$  が同一である場合を例示したが、長さ  $L_1$  と  $L_2$  を異なる長さとした場合、金属板 1 1 0 はシンメトリーに近い形状をとることも可能である。

40

## 【 0 0 4 4 】

また、生じさせる偏波を円偏波に限定しない場合、アンテナ 1 0 は、必ずしも延長部を 4 つ備えなくてもよい。

## 【 0 0 4 5 】

例えば、3 つの延長部を摂動素子として動作させ空間的に交差する 2 つの励振モードを形成し、楕円偏波を発生させることも可能である。

## 【 0 0 4 6 】

この場合、金属板 1 1 0 は、アルファベットの T や L の形に近いアシンメトリー形状で

50

形成されてもよい。

【 0 0 4 7 】

< 3 . 第 2 の実施形態 >

次に、本発明の第 2 の実施形態について述べる。

【 0 0 4 8 】

本発明の第 2 の実施形態に係るアンテナ 2 0 は、第 1 の実施形態に係るアンテナ 1 0 と同様に、規定の通信規格に準拠した無線信号を送受信する円偏波アンテナである。

【 0 0 4 9 】

以下、図 4 ~ 図 6 を参照して、本実施形態に係るアンテナ 2 0 の構成例について説明する。

【 0 0 5 0 】

なお、以下においては、第 1 の実施形態に係るアンテナ 1 0 との差異に主に着目して説明を行い、第 1 の実施形態に係るアンテナ 1 0 と共通する構成については、詳細な説明を省略する。

【 0 0 5 1 】

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態に係るアンテナ 2 0 の上面図である。図 5 は、同実施形態に係るアンテナ 2 0 の側面図である。また、図 6 は、同実施形態に係るアンテナ 2 0 の斜視図である。

【 0 0 5 2 】

図 4 ~ 図 6 に示すように、本実施形態に係るアンテナ 2 0 は、金属板 2 1 0、第 1 の支持部 2 2 1、2 つの第 2 の支持部 2 2 2 a および第 2 の支持部 2 2 2 b、4 つの延長部 2 3 1 ~ 延長部 2 3 4、および開口部 2 4 0 を備える。

【 0 0 5 3 】

本実施形態に係る金属板 2 1 0、第 1 の支持部 2 2 1、2 つの第 2 の支持部 2 2 2 a および第 2 の支持部 2 2 2 b、および 4 つの延長部 2 3 1 ~ 延長部 2 3 4 は、金属素材を用いて一体に形成されてもよい。

【 0 0 5 4 】

なお、図 4 においては、各部の境界を明確とするために、第 1 の支持部 2 2 1、2 つの第 2 の支持部 2 2 2 a および第 2 の支持部 2 2 2 b、および 4 つの延長部 2 3 1 ~ 延長部 2 3 4 は、ドットの柄により強調されている。

【 0 0 5 5 】

また、図 5 においては、視認性を優先し、延長部 2 3 2 および延長部 2 3 4 については、記載を省略する。

【 0 0 5 6 】

( 金属板 2 1 0 )

本実施形態に係る金属板 2 1 0 は、図 4 に示すように、回路基板 3 0 上に配置に配置される。

【 0 0 5 7 】

また、本実施形態に係る金属板 2 1 0 は、図 4 および図 6 に例示するように、シメトリ一の八角形に形成されてもよい。

【 0 0 5 8 】

( 第 1 の支持部 2 2 1 )

本実施形態に係る第 1 の支持部 2 2 1 は、図 4 ~ 図 6 に示すように、回路基板 3 0 に形成される給電点 4 0 と金属板 2 1 0 とを接続するとともに金属板 2 1 0 を支持する。

【 0 0 5 9 】

また、本実施形態に係る第 1 の支持部 2 2 1 は、図 4 ~ 図 6 に示すように、金属板 2 1 0 の外縁から回路基板 3 0 の方向へ延長するように形成されてもよい。

【 0 0 6 0 】

( 第 2 の支持部 2 2 2 a および第 2 の支持部 2 2 2 b )

本実施形態に係る第 2 の支持部 2 2 2 a および第 2 の支持部 2 2 2 b は、回路基板 3 0

10

20

30

40

50

に形成されるグラウンド（図示を省略する）と金属板 2 1 0 とを接続するとともに金属板 2 1 0 を支持する。

【 0 0 6 1 】

また、本実施形態に係る第 2 の支持部 2 2 2 a および第 2 の支持部 2 2 2 b は、図 4 および図 6 に示すように、金属板 2 1 0 に形成される開口部 2 4 0 の縁から回路基板 3 0 の方向へ延長するように形成されてもよい。

【 0 0 6 2 】

第 1 の支持部 2 2 1、第 2 の支持部 2 2 2 a、および第 2 の支持部 2 2 2 b により、アンテナ 2 0 が回路基板 3 0 上に自立することが可能となる。

【 0 0 6 3 】

（延長部 2 3 1 ~ 延長部 2 3 4 ）

本実施形態に係る延長部 2 3 1 ~ 延長部 2 3 4 は、図 4 ~ 図 6 に示すように、金属板 2 1 0 の外縁から回路基板 3 0 の方向へ延長し、かつ回路基板 3 0 に接触しないように形成される。

【 0 0 6 4 】

また、本実施形態に係る延長部 2 3 1 ~ 延長部 2 3 4 は、空間的に略直交する 2 つの励振モードを形成する摂動素子として動作することを特徴の一つとする。

【 0 0 6 5 】

上述したように、本実施形態に係る金属板 2 1 0 は、シンメトリーな形状である。そこで、摂動励振を実現するために、本実施形態に係る延長部 2 3 1 ~ 延長部 2 3 4 は、空間的に略直交する 2 つの励振モードの各々における電流経路の長さが互いに異なるよう形成される。

【 0 0 6 6 】

より詳細には、本実施形態においては、空間的に略直交する 2 つの励振モードのうちの一方を形成する 2 つの延長部 2 3 1 および延長部 2 3 4 の長さ、他方を形成する 2 つの延長部 2 3 1 および延長部 2 3 4 の長さは、互いに異なるよう形成される。

【 0 0 6 7 】

例えば、図 5 に示すように、延長部 2 3 1 の長さ  $L_1$  と延長部 2 3 3 の長さ  $L_2$  は、互いに異なるよう設計されてよい。同様に、延長部 2 3 2 の長さ  $L_2$  と延長部 2 3 4 の長さ  $L_1$  は、互いに異なるよう設計されてよい。

【 0 0 6 8 】

上記のような設計によれば、長さ  $L_1$  を有する延長部 2 3 1 および延長部 2 3 4 による励振モードと、長さ  $L_2$  を有する延長部 2 3 2 および延長部 2 3 3 による励振モードとで、互いに長さの異なる電流経路が形成され、摂動励振が実現される。

【 0 0 6 9 】

また、本実施形態に係る第 2 の支持部 2 2 2 a および第 2 の支持部 2 2 2 b は、空間的に略直交する 2 つの励振モードのうちの一方を形成する摂動素子として動作してもよい。

【 0 0 7 0 】

第 2 の支持部 2 2 2 a および第 2 の支持部 2 2 2 b を摂動素子として動作させる場合、上述の長さ  $L_1$  と長さ  $L_2$  との差を大きくする必要がなくなり、延長部が回路基板 3 0 に接触する長さとなることを回避できる。

【 0 0 7 1 】

（開口部 2 4 0 ）

本実施形態に係る開口部 2 4 0 は、図 4 および図 6 に示すように、金属板 2 1 0 において、空間的に略直交する 2 つの励振モードのうちの一方を形成する 2 つの延長部 2 3 1 および延長部 2 3 4 の間、かつ他方を形成する 2 つの延長部 2 3 2 および延長部 2 3 3 の間に形成される。

【 0 0 7 2 】

本実施形態に係る開口部 2 4 0 によれば、延長部 2 3 1 の先端と延長部 2 3 4 の先端との間における電流経路、および延長部 2 3 2 の先端と延長部 2 3 3 の先端との間における

10

20

30

40

50

電流経路を延長することができ、ひいてはアンテナ 20 をより小型化することが可能となる。

【0073】

< 4 . アレーアンテナ構成 >

次に、本発明の第 1 の実施形態に係るアンテナ 10 または第 2 の実施形態に係るアンテナ 20 を複数備えるアレーアンテナ構成について説明する。

【0074】

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態に係るアンテナ 20 を複数備えるアレーアンテナ構成について説明するための図である。

【0075】

図 7 に示すように、アレーアンテナ構成において、複数のアンテナ 20 は、間隔が正三角形となるように配置されてもよい。

【0076】

なお、図 7 に示す一例においては、配置間隔の基準を金属板 210 の中心（開口部 240 の中心）としているが、上記基準はアンテナ 20 の任意の点であってもよいし、給電点 40 であってもよい。

【0077】

また、図示を省略するが、アレーアンテナ構成において、複数のアンテナ 10 も、間隔が正三角形となるように配置されてもよい。

【0078】

ここで、アンテナ 20 間の間隔の長さを  $L$  ( $L = D$ ) とする。

【0079】

この場合、 $L$  を短くするほどアレーアンテナを小型化することが可能である。しかし、 $L$  が短すぎる場合、所望のアンテナ性能を得られない可能性が生じる。

【0080】

このため、アンテナ 10 およびアンテナ 20 は、同一構成の他のアンテナとの間隔が規定の通信規格に準拠した無線信号の波長の  $1/2$  以下かつ指標により決定される規定長  $D_0$  以上となるように配置されてもよい。

【0081】

上記指標の一例としては、アンテナ間の相互結合の強度が挙げられる。

【0082】

図 8 は、本発明の第 1 の実施形態に係るアンテナ 10 間の相互結合の強度、およびアンテナ 10 の間隔の関係を示すグラフである。

【0083】

また、図 9 は、本発明の第 2 の実施形態に係るアンテナ 20 間の相互結合の強度、およびアンテナ 20 の間隔の関係を示すグラフである。

【0084】

図 8 および図 9 に示すように、アンテナ間の間隔が短くなるほどアンテナ間の相互結合の強度は低下する傾向がある。

【0085】

また、アンテナ間の相互結合の強度が弱すぎる場合、所望のアンテナ性能を得ることが困難となることが知られている。

【0086】

このため、アンテナ 10 またはアンテナ 20 の配置間隔は、アンテナ間の相互結合が規定の強度以上となる規定長  $D_0$  以上となるよう設計されてもよい。

【0087】

規定長  $D_0$  は、所望するアンテナ性能、相互結合の測定結果等を考慮して決定されればよい。

【0088】

なお、規定長  $D_0$  を決定するための指標はアンテナ間の相互結合の強度に限定される

10

20

30

40

50

ものではなく、アンテナ性能の判定に利用可能な任意の指標であってよい。

【 0 0 8 9 】

< 5 . 補足 >

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明はかかる例に限定されない。本発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、これらについても、当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 0 】

1 0、2 0 : アンテナ、1 1 0、2 1 0 : 金属板、1 2 1、2 2 1 : 第 1 の支持部、1 2 2、2 2 2 a、2 2 2 b : 第 2 の支持部、1 3 1 ~ 1 3 4、2 3 1 ~ 2 3 4 : 延長部、2 4 0 : 開口部、3 0 : 回路基板、4 0 : 給電点

10

20

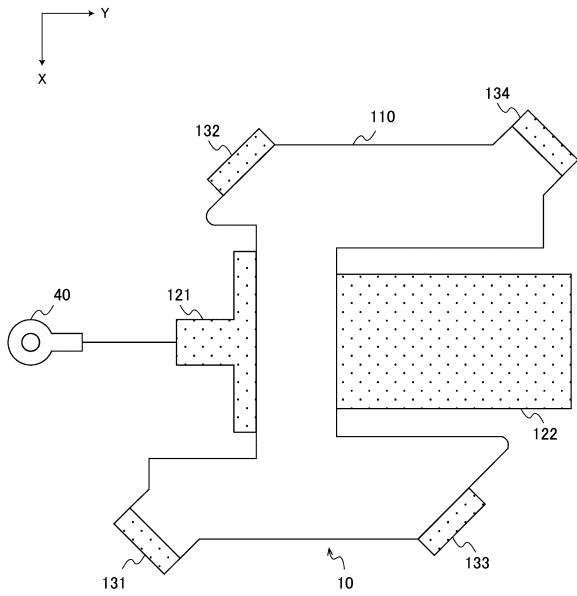
30

40

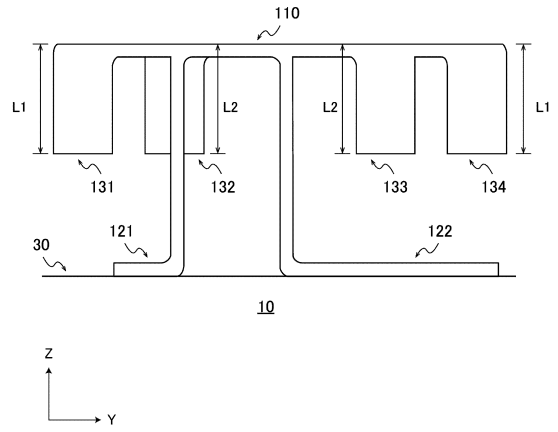
50

【図面】

【図 1】



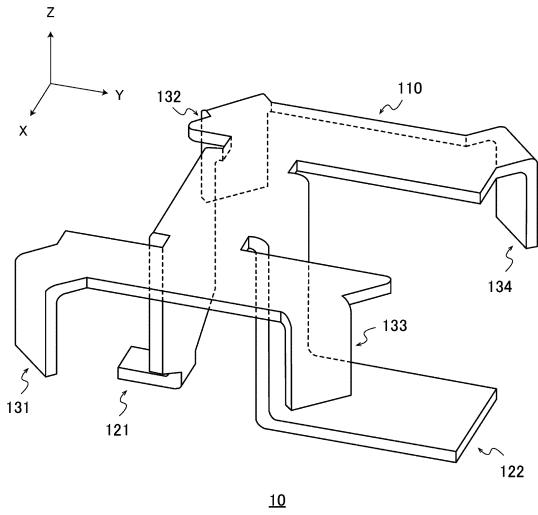
【図 2】



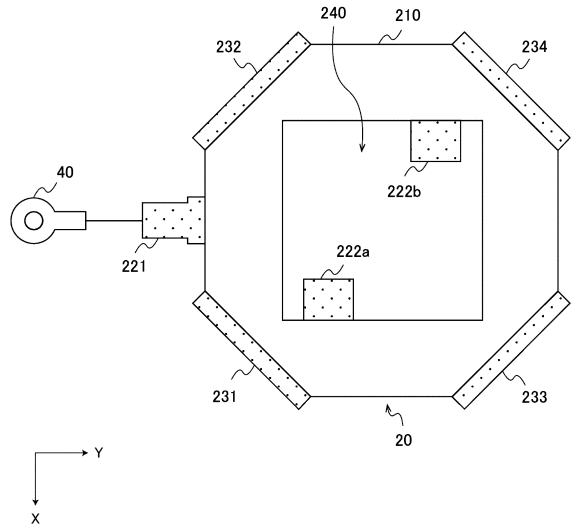
10

20

【図 3】



【図 4】

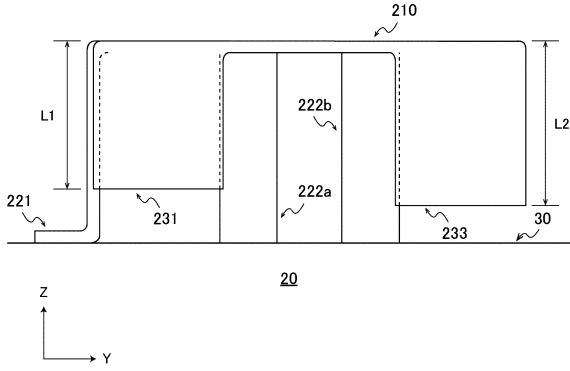


30

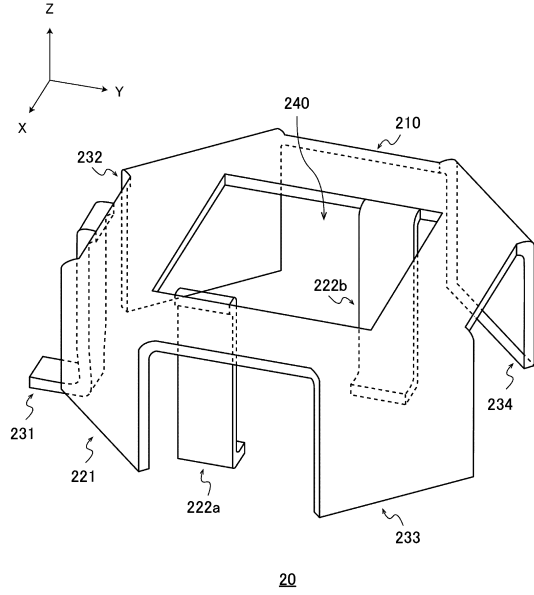
40

50

【図5】

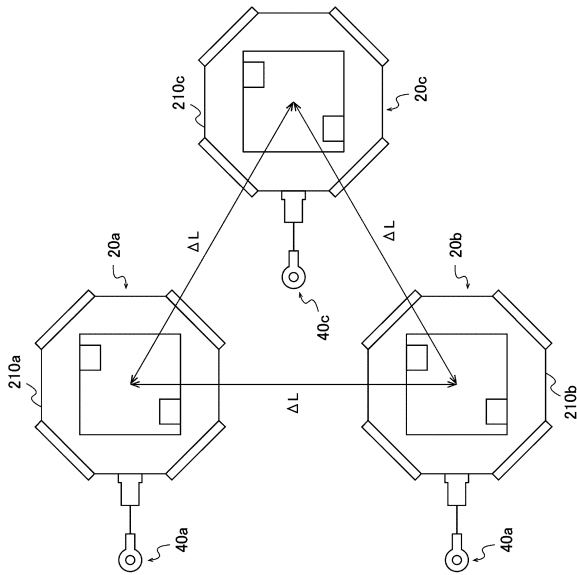


【図6】

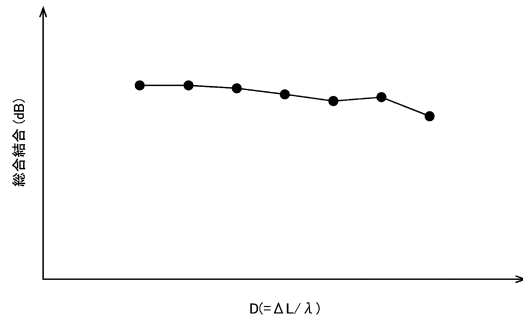


10

【図7】



【図8】



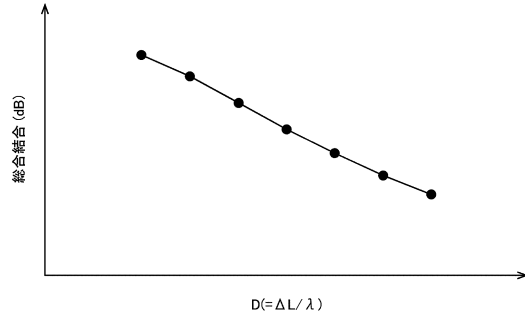
20

30

40

50

【 9】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内

(72)発明者 森 恵

愛知県丹羽郡大口町豊田三丁目260番地 株式会社東海理化電機製作所内

審査官 白井 亮

(56)参考文献 特開2004-15469(JP,A)

特開2012-120069(JP,A)

特開2005-252585(JP,A)

特開2005-167960(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01Q 13/08

H01Q 21/24

H01Q 21/06