

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-19503
(P2012-19503A)

(43) 公開日 平成24年1月26日(2012.1.26)

(51) Int.Cl.
H01Q 13/08 (2006.01)

F I
H01Q 13/08

テーマコード(参考)
5J045

審査請求 有 請求項の数 13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2010-287838 (P2010-287838)
(22) 出願日 平成22年12月24日(2010.12.24)
(31) 優先権主張番号 10-2010-0064914
(32) 優先日 平成22年7月6日(2010.7.6)
(33) 優先権主張国 韓国(KR)

(71) 出願人 594023722
サムソン エレクトロメカニクス カ
ンパニーリミテッド.
大韓民国、キョンギード、スウォン、ヨン
トング、マエタン3ードン 314
(74) 代理人 100088605
弁理士 加藤 公延
(74) 代理人 100130384
弁理士 大島 孝文
(72) 発明者 キム・チュ・ヨン
大韓民国、キョンギード、ソンナム、ブン
ダング、クムゴクードン、チョンソル・
マウル・ケリョン・アパートメント 11
2-501

最終頁に続く

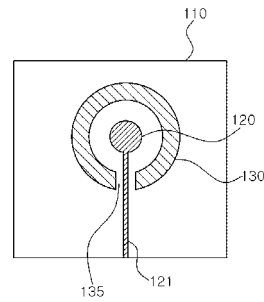
(54) 【発明の名称】 アンテナモジュール

(57) 【要約】

【課題】表面波の進行を抑制して表面波形態の信号を再放射することにより、アンテナの効率と利得を高め、アンテナの帯域を広げることができるアンテナ構造がLTCCのような誘電率の高い多層基板上に具現されたアンテナモジュールを提供する。

【解決手段】本発明によるアンテナモジュールは、誘電体基板の表面に形成されるパッチアンテナ共振器と、前記パッチアンテナ共振器と離隔されて配置され、前記パッチアンテナ共振器から前記誘電体基板の表面に沿って流れる信号を放射させるように前記パッチアンテナ共振器の周辺を取り囲む表面波放射共振器を含むことができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

誘電体基板の表面に形成されるパッチアンテナ共振器と、
前記パッチアンテナ共振器と離隔されて配置され、前記パッチアンテナ共振器から前記誘電体基板の表面に沿って流れる信号を放射させるように前記パッチアンテナ共振器の周辺を取り囲む表面波放射共振器と
を含むアンテナモジュール。

【請求項 2】

前記表面波放射共振器は金属帯の形状を有することを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

10

【請求項 3】

前記パッチアンテナ共振器は円形パッチであり、
前記表面波放射共振器は円形リングの形状で前記パッチアンテナ共振器の周辺を取り囲むように形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 4】

前記パッチアンテナ共振器は四角形パッチであり、
前記表面波放射共振器は四角リング形状で前記パッチアンテナ共振器の周辺を取り囲むように形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 5】

前記パッチアンテナ共振器は一側にフィードラインを備え、
前記表面波放射共振器は前記フィードラインが通過するようにスロットを備えることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

20

【請求項 6】

前記誘電体基板の厚さ方向に前記表面波放射共振器に対応する位置に形成される第 2 の表面波放射共振器と、
前記表面波放射共振器と前記第 2 の表面波放射共振器を電氣的に連結するビアと
をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 7】

前記表面波放射共振器は前記パッチアンテナ共振器の周波数帯で共振することができるサイズであることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

30

【請求項 8】

前記表面波放射共振器は前記パッチアンテナ共振器の周波数帯と近い周波数帯で共振することができるサイズであることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 9】

前記表面波放射共振器の共振周波数は前記表面波放射共振器の幅、厚さ、及び前記パッチアンテナ共振器との間隔によって決まることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 10】

前記パッチアンテナ共振器と前記表面波放射共振器の共振ピークをカップリングしてアンテナの帯域幅を拡張させることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

40

【請求項 11】

前記誘電体基板はグランドパターンが形成された回路基板に連結されることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 12】

前記パッチアンテナ共振器と前記表面波放射共振器はミリ波帯の周波数で動作可能であることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

【請求項 13】

前記誘電体基板は L T C C または L C P からなることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナモジュール。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】**【0001】**

本発明はアンテナモジュールに関し、さらに詳細には、誘電体基板の表面に沿って流れる信号を放射して、ミリ波帯で広帯域特性を有しながら放射効率の高い高利得のアンテナモジュールに関する。

【背景技術】**【0002】**

ミリ波帯の周波数は波長が小さいためアンテナの小型化が容易であり、マイクロ波帯の周波数に比べて直進性に優れて広帯域特性を有するため、レーダーや広帯域通信サービスに用いられている。

10

【0003】

このようなミリ波帯のシステムを構成するにあたり、製品の小型化及びコスト節減のためにSOP(System On Packaging)の形態を用いており、このようなSOPの方法としてLTCC(Low Temperature Cofired Ceramics)やLCP(Liquid Crystal Polymer)技術が考慮されている。このようなLTCCやLCP技術は基本的に多層基板を用いる技術であり、基板の内部にキャパシタ、インダクター、フィルターなどの手動部品を内蔵することができるため、モジュールの小型化と低価格化を果たすことができ、キャビティを自由に形成することができるため、モジュール構成の自由度が増加するという利点がある。

【0004】

このようなSOPを用いたシステムの構成において、システムの性能を左右する要素の一つがパッチアンテナの具現である。しかし、ミリ波周波数帯、特に60GHz以上の超高周波帯で動作するパッチアンテナの場合、誘電体基板の表面に沿って流れる表面波の形態で信号の漏洩が発生するという問題があり、これは基板の厚さが増加するほど、基板の誘電率が高いほど大きくなる。このような信号の漏洩はアンテナの放射効率を落とし、結局アンテナ利得を減少させる。

20

【0005】

また、60GHz帯の通信システムでは7GHz以上の広い帯域幅が求められているが、従来のパッチアンテナ構造ではこのような広い帯域幅を有するアンテナを具現することが不可能であるという問題がある。

30

【0006】

従って、アンテナ部分のみをLTCCのようなセラミックス基板に比べて相対的に誘電率が低い有機基板で製作して用いているが、この場合、LTCC単一基板上にアンテナを含む全体SOPモジュールの形態で製作するよりモジュールの大きさと製作コストが増加するという問題がある。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

従って、本発明は上述のような従来技術の問題点を解決するためのもので、LTCCのような誘電率が高い多層基板上に表面波の進行を抑制して表面波形態の信号を再放射することにより、アンテナの効率と利得を高め、アンテナの帯域を広げることができるアンテナ構造が具現されたアンテナモジュールを提供することをその目的とする。

40

【課題を解決するための手段】**【0008】**

上述の技術的課題を果たすための本発明の一実施形態によるアンテナモジュールは、誘電体基板の表面に形成されるパッチアンテナ共振器と、前記パッチアンテナ共振器と離隔されて配置され、前記パッチアンテナ共振器から前記誘電体基板の表面に沿って流れる信号を放射させるように前記パッチアンテナ共振器の周辺を取り囲む表面波放射共振器を含むことができる。

【0009】

50

また、本発明の一実施形態によるアンテナモジュールにおいて、前記表面波放射共振器は金属帯の形状を有することができる。

【0010】

また、本発明の一実施形態によるアンテナモジュールにおいて、前記パッチアンテナ共振器は円形パッチであり、前記表面波放射共振器は円形リングの形状で前記パッチアンテナの周辺を取り囲むように形成されることができる。

【0011】

また、本発明の一実施形態によるアンテナモジュールにおいて、前記パッチアンテナ共振器は四角形パッチであり、前記表面波放射共振器は四角リング形状で前記パッチアンテナの周辺を取り囲むように形成されることができる。

10

【0012】

また、本発明の一実施形態によるアンテナモジュールにおいて、前記パッチアンテナ共振器は一側にフィードラインを備えて、前記表面波放射共振器は前記フィードラインが通過するようにスロットを備えることができる。

【0013】

また、本発明の一実施形態によるアンテナモジュールは、前記誘電体基板の厚さ方向に前記表面波放射共振器に対応する位置に形成される第2の表面波放射共振器と、前記表面波放射共振器と前記第2の表面波放射共振器を電氣的に連結するビアをさらに含むことができる。

【0014】

20

また、本発明の一実施形態によるアンテナモジュールにおいて、前記表面波放射共振器は前記パッチアンテナ共振器の周波数帯で共振することができるサイズに設計されることができる。

【0015】

また、本発明の一実施形態によるアンテナモジュールにおいて、前記表面波放射共振器は前記パッチアンテナ共振器の周波数帯と近い周波数帯で共振することができるサイズに設計されることができる。

【0016】

また、本発明の一実施形態によるアンテナモジュールにおいて、前記表面波放射共振器の共振周波数は前記表面波放射共振器の幅、厚さ、及び前記パッチアンテナ共振器との間隔によって決まることができる。

30

【0017】

また、本発明の一実施形態によるアンテナモジュールは、前記パッチアンテナ共振器と前記表面波放射共振器の共振ピークをカップリングしてアンテナの帯域幅を拡張させることができる。

【0018】

また、本発明の一実施形態によるアンテナモジュールにおいて、前記誘電体基板はグラウンドパターンが形成された回路基板に連結されることができる。

【0019】

また、本発明の一実施形態によるアンテナモジュールにおいて、前記パッチアンテナ共振器と前記表面波放射共振器はミリ波帯の周波数で動作することができる。

40

【0020】

また、本発明の一実施形態によるアンテナモジュールにおいて、前記誘電体基板はLTCまたはLCPからなることができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明によるアンテナモジュールによると、パッチアンテナ共振器の周りに表面波放射共振器を配置することにより、誘電体基板から表面波形態で信号が漏洩されることを防止し、またパッチアンテナ共振器から表面波放射共振器に流れる信号を再放射することにより、アンテナの放射効率と利得を高めることができる。

50

【 0 0 2 2 】

また、本発明によるアンテナモジュールによると、パッチアンテナ共振器と表面波放射共振器のカップリングを調節して、アンテナの帯域幅を拡張することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態によるアンテナモジュールの平面図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 実施形態によるアンテナモジュールで信号の放射を示す厚さ方向の断面図である。

【 図 3 a 】 本発明の第 1 実施形態によるアンテナモジュールの反射特性 (S 1 1) を示すグラフである。

10

【 図 3 b 】 本発明の第 1 実施形態によるアンテナモジュールの放射特性 (アンテナ利得) を示すグラフである。

【 図 4 】 本発明の第 2 実施形態によるアンテナモジュールの分解斜視図である。

【 図 5 】 本発明の第 2 実施形態によるアンテナモジュールで信号の放射を示す厚さ方向の断面図である。

【 図 6 】 本発明の第 3 実施形態によるアンテナモジュールの斜視図である。

【 図 7 a 】 本発明の第 3 実施形態によるアンテナモジュールの反射特性 (S 1 1) を示すグラフである。

【 図 7 b 】 本発明の第 3 実施形態によるアンテナモジュールの放射特性 (アンテナ利得) を示すグラフである。

20

【 図 8 a 】 比較例によるアンテナモジュールの反射特性 (S 1 1) を示すグラフである。

【 図 8 b 】 比較例によるアンテナモジュールの放射特性 (アンテナ利得) を示すグラフである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 4 】

以下、図面を参照して本発明の具体的な実施形態を詳細に説明する。但し、本発明の思想は提示される実施形態に制限されず、本発明の思想を理解する当業者は同一の思想の範囲内にて他の構成要素を追加、変更、削除等によって、退歩的な他の発明や本発明の思想の範囲内に含まれる他の実施形態を容易に提案することができるが、これもまた本発明の思想の範囲内に含まれるとすべきであろう。

30

【 0 0 2 5 】

また、各実施形態の図面に示される同一の思想の範囲内の機能が同一の構成要素は、同一または類似の参照符号を用いて説明する。

【 0 0 2 6 】

図 1 は本発明の第 1 実施形態によるアンテナモジュールの平面図であり、図 2 は本発明の第 1 実施形態によるアンテナモジュールで信号の放射を示す厚さ方向の断面図であり、図 3 a 及び図 3 b は本発明の第 1 実施形態によるアンテナモジュールの反射特性 (S 1 1) 及び放射特性 (アンテナ利得) を示すグラフである。

【 0 0 2 7 】

図 1 から図 3 を参照すると、本発明の第 1 実施形態によるアンテナモジュールは、誘電体基板 1 1 0 上に形成されるパッチアンテナ共振器 1 2 0 と表面波放射共振器 1 3 0 を含む。

40

【 0 0 2 8 】

上記誘電体基板 1 1 0 は、シリコン (Si) のような半導体基板、高周波用低温同時焼成セラミックス (Low Temperature Co-fired Ceramics : LTCC) のようなセラミックス基板、液晶高分子 (Liquid Crystal Polymer : LCP) のような有機基板などで具現されることができる。

【 0 0 2 9 】

本実施形態で、誘電体基板 1 1 0 は誘電率が 9 . 2、誘電損失が 0 . 0 0 2 であり、一層の厚さが 0 . 0 6 mm である LTCC 基板を 6 層積層し、総基板の厚さが 0 . 3 6 mm

50

である基板に設計することができる。

【0030】

パッチアンテナ共振器120は誘電体基板110の表面に円形パッチの形態で形成されて、円形パッチの一侧にフィードライン121が連結される。誘電体基板110の裏面にはグラウンド122が形成される。

【0031】

表面波放射共振器130は、誘電体基板110上にパッチアンテナ共振器120から漏洩される信号を放射するようにパッチアンテナ共振器120の周辺に一定間隔だけ離れて形成される。

【0032】

表面波放射共振器130は金属帯の形状を有することができ、パッチアンテナ共振器120の一侧に形成されたフィードライン121が通過することができるようにスロット135を備える。

【0033】

表面波放射共振器130はパッチアンテナ共振器120の周辺を取り囲むように形成されるため、パッチアンテナ共振器120の周りに対応する形状を有する。即ち、本実施形態でパッチアンテナ共振器120が円形パッチからなるため、表面波放射共振器130はパッチアンテナ共振器120と同一の中心を有する円形リングの形状を有する。

【0034】

表面波放射共振器130はパッチアンテナ共振器120から誘電体基板110の表面に沿って流れる信号を放射するようにサイズが決められることができる。例えば、表面波放射共振器130はパッチアンテナ共振器120の周波数帯と近い周波数帯で共振することができるサイズに設計されたり、パッチアンテナ共振器120の周波数帯で共振することができるサイズに設計されることができる。

【0035】

この時、表面波放射共振器130の幅、厚さ、パッチアンテナ共振器120との間隔、スロット135の幅を調整することにより、表面波放射共振器130のピークとパッチアンテナ共振器120のピークを適切にカップリングすると、アンテナの帯域幅を拡張させることが可能である。表面波放射共振器130の厚さは、パッチアンテナ共振器120の表面波信号が遮断及び放射するように、パッチアンテナ共振器120の厚さと実質的に同一またはそれより大きいことが好ましい。

【0036】

本実施形態では、パッチアンテナ共振器120の直径を0.67mm、表面波放射共振器130の幅を0.59mm、厚さを10 μ m、外径を1.45mm、スロット135の幅を0.3mm、フィードライン121の幅を0.08mmに設計し、この時のアンテナ特性としてHFSS(High Frequency Simulation Software)を用いた電磁場模写実験によって測定して示したのが図3a及び図3bである。

【0037】

図3aに図示されたように、本実施形態によるアンテナモジュールは周波数帯が57.5~63.7GHzで6.2GHzの帯域幅を有し、二重共振器による二つのポール(pole)が存在することが分かる。即ち、パッチアンテナ共振器120とその周辺を取り囲む表面波放射共振器130の共振ピークが存在し、この二つの共振ピークのカップリングの程度を調節することによりアンテナモジュールの帯域幅を調節することができる。

【0038】

また、図3bに図示されたように、本実施形態によるアンテナモジュールの利得は9.6dBiであることが分かり、フィードライン121に垂直の方向($\theta = 90^\circ$)と水平の方向($\theta = 0^\circ$)での利得がほぼ類似であることが分かる。この時、アンテナモジュールの放射効率60.8%である。

【0039】

10

20

30

40

50

図 8 a 及び図 8 b は比較例によるアンテナモジュールの反射特性 (S 1 1) 及び放射特性 (アンテナ利得) を示すグラフである。比較例によるアンテナモジュールは一般的な誘電体基板上に具現されたパッチアンテナであり、誘電率が 9 . 2、誘電損失が 0 . 0 0 2 であり、一層の厚さが 0 . 0 6 mm である L T C C 基板を 6 層積層し、総基板の厚さが 0 . 3 6 mm である誘電体基板を用いている。

【 0 0 4 0 】

図 8 a に図示されたように、比較例によるアンテナモジュールの周波数帯は 5 9 . 3 ~ 6 2 G H z で 2 . 7 G H z の帯域幅を有し、図 8 b に図示されたように、アンテナ利得は 2 . 5 d B i であり、アンテナ放射効率は 2 5 % である。

【 0 0 4 1 】

従って、本発明の第 1 実施形態によるアンテナモジュールは、比較例によるアンテナモジュールに比べて、帯域幅が約 3 倍程度広く、アンテナ利得が約 4 倍程度高くて、アンテナ放射効率は約 2 . 5 倍程度より大きく表れることが分かる。

【 0 0 4 2 】

これは図 2 に示したように、本実施形態によるアンテナモジュールにおいて、パッチアンテナ共振器 1 2 0 から誘電体基板 1 1 0 の表面に沿って漏洩される信号 (x 軸方向の矢印) が表面波放射共振器 1 3 0 で再び放射 (y 軸方向の矢印) されるためである。

【 0 0 4 3 】

図 4 は本発明の第 2 実施形態によるアンテナモジュールの分解斜視図であり、図 5 は本発明の第 2 実施形態によるアンテナモジュールで信号の放射を示す厚さ方向の断面図である。

【 0 0 4 4 】

図 4 及び図 5 に図示された本発明の第 2 実施形態によるアンテナモジュールは、誘電体基板の表面だけでなく内部にも表面波放射共振器が形成されたものであり、他の構成は図 1 に図示された本発明の第 1 実施形態によるアンテナモジュールと同一であるため、この構成に対する詳細な説明は省略し、以下では差異点を中心に説明する。

【 0 0 4 5 】

図 4 及び図 5 を参照すると、本発明の第 2 実施形態によるアンテナモジュールは、誘電体基板 2 1 0 上に形成されたパッチアンテナ共振器 2 2 0 を含み、上記パッチアンテナ共振器 2 2 0 の一側にはフィードライン 2 2 1 を備え、誘電体基板 2 1 0 の裏面にはグラウンド 2 2 2 を含む。

【 0 0 4 6 】

一方、誘電体基板 2 1 0 上には、パッチアンテナ共振器 2 2 0 の周辺を取り囲むように円形リング形状の第 1 の表面波放射共振器 2 3 1 がパッチアンテナ共振器 2 2 0 から所定間隔だけ離れて形成され、誘電体基板 2 1 0 の厚さ方向の内部には、上記第 1 の表面波放射共振器 2 3 1 と対応する位置に円形リング形状の第 2 の表面波放射共振器 2 3 2 が形成されている。

【 0 0 4 7 】

この時、上記第 1 の表面波放射共振器 2 3 1 と第 2 の表面波放射共振器 2 3 2 は、誘電体基板 2 1 0 の厚さ方向に形成されるビア 2 3 3 によって連結される。ビア 2 3 3 は第 1 及び第 2 の表面波放射共振器の周りに沿って配置されることができる。

【 0 0 4 8 】

第 1 の表面波放射共振器 2 3 1 と第 2 の表面波放射共振器 2 3 2 は同一のサイズに設計されることができ、求める周波数帯や帯域幅によって異なるサイズに設計されることもできる。即ち、本実施形態のように第 2 の表面波放射共振器 2 3 2 の厚さをより大きく設計することもできる。

【 0 0 4 9 】

本実施形態によるアンテナモジュールの特性は次の通りである。

【 0 0 5 0 】

10

20

30

40

【表 1】

表面波放射共振器	厚さ (μm)	帯域幅 (GHz)	アンテナ利得 (dB)	アンテナ効率 (%)
第1の表面波放射共振器	70	57.7~63.1 (5.4)	9.4	67
第2の表面波放射共振器	130	58.2~63.6 (5.4)	9.4	65

【0051】

10

上記表1に示されたように、第1の表面波放射共振器231の厚さが第2の表面波放射共振器232の厚さより半分程度小さくても、ほぼ同一のアンテナ特性を表すことが分かる。

【0052】

第2の表面波放射共振器232は誘電体基板210の内部層に形成されることもでき、図5のように誘電体基板210の裏面にキャビティを形成して内蔵することもできる。

【0053】

図6は本発明の第3実施形態によるアンテナモジュールの斜視図であり、図7a及び図7bは本発明の第3実施形態によるアンテナモジュールの反射特性(S11)及び放射特性(アンテナ利得)を示すグラフである。

20

【0054】

図6及び図7に図示された本発明の第3実施形態によるアンテナモジュールは、パッチアンテナ共振器が四角形パッチからなり、表面波放射共振器が四角リングの形状に形成されるものであり、他の構成は図1に図示された本発明の第1実施形態によるアンテナモジュールと同一であるため、この構成に対する詳細な説明は省略し、以下では差異点を中心に説明する。

【0055】

図6を参照すると、本発明の第3実施形態によるアンテナモジュールは、誘電体基板310上にパッチアンテナ共振器320と表面波放射共振器330を含む。

【0056】

30

パッチアンテナ共振器320は四角形パッチからなり、一側にフィードライン321を備え、誘電体基板310の裏面に形成されたグラウンド322と接地される。

【0057】

表面波放射共振器330は、誘電体基板310上にパッチアンテナ共振器320から漏洩される信号を放射するようにパッチアンテナ共振器320の周辺に一定間隔だけ離れて形成される。

【0058】

表面波放射共振器330は金属帯の形状を有することができ、パッチアンテナ共振器320の一側に形成されたフィードライン321が通過することができるようにスロット335を備える。

40

【0059】

表面波放射共振器330はパッチアンテナ共振器320の周辺を取り囲むように形成されるため、パッチアンテナ共振器320の周りに対応する形状を有する。即ち、本実施形態でパッチアンテナ共振器320が四角形パッチからなるため、表面波放射共振器330は四角形リングの形状を有する。

【0060】

本実施形態によるアンテナモジュールの特性をHFSS(High Frequency Simulation Software)を用いた電磁場模写実験によって測定して示したのが図7a及び図7bである。

【0061】

50

図7 aに図示されたように、本実施形態によるアンテナモジュールは周波数帯が55.8 ~ 66 GHzで10.2 GHzの帯域幅を有し、図7 bに図示されたように、アンテナ利得が7.1 dBiであることが分かり、フィードライン321に垂直の方向($\theta = 90^\circ$)と水平の方向($\theta = 0^\circ$)での利得がほぼ類似することが分かる。

【0062】

従って、本実施形態によるアンテナモジュールは、図8 a及び図8 bに図示された比較例によるアンテナモジュールの特性に比べて大きく向上された特性を表すことが分かる。

【0063】

以上、本発明の好ましい実施形態を詳細に説明したが、これは例示的なものに過ぎず、当該分野にて通常の知識を有する者であれば、これから多様な変形及び均等な他の実施形態が可能であることを理解するであろう。例えば、本発明で誘電体基板の誘電率、誘電損失のような特性、厚さや積層数は求められる設計条件によって多様に変更されることができる。また、パッチアンテナ共振器または表面派放射共振器の寸法や形態、表面派放射共振器の配置形態なども求められる設計条件及び仕様によって多様に変更されることができる。例えば、本発明の第2実施形態で表面派放射共振器を二つの層で形成することを例として説明したが、これは例示的なものであり、3層以上で形成することも可能である。従って、本発明の真正な技術的保護範囲は添付の特許請求範囲によって決まるべきであろう。

10

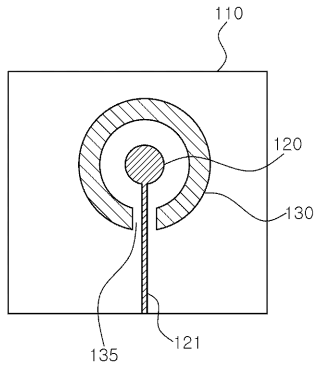
【符号の説明】

【0064】

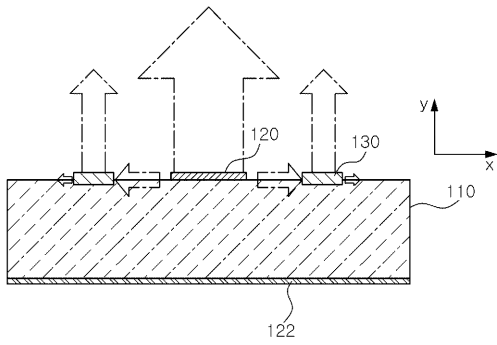
- 110、210、310 誘電体基板
- 120、220、320 パッチアンテナ共振器
- 121、221、321 フィードライン
- 122、222、322 グランド
- 130、231、232、330 表面波放射共振器
- 135、235、335 スロット

20

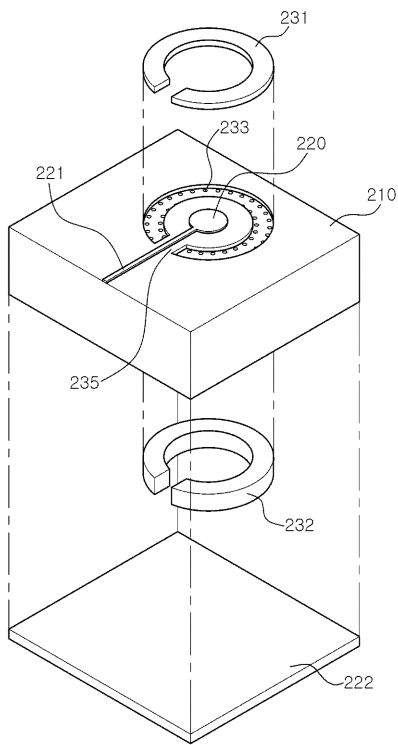
【 図 1 】



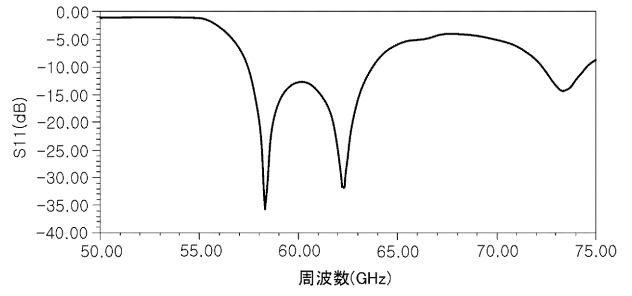
【 図 2 】



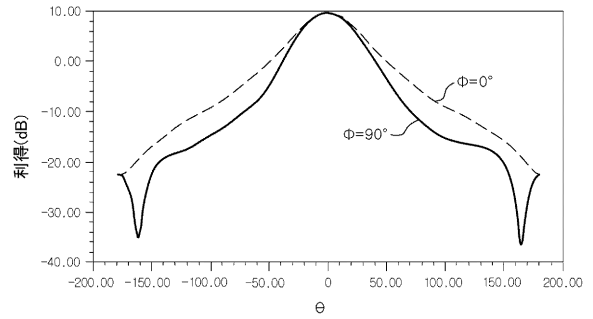
【 図 4 】



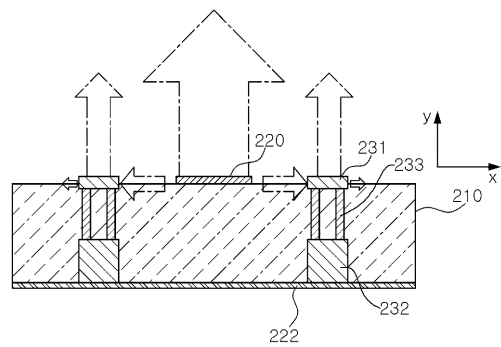
【 図 3 a 】



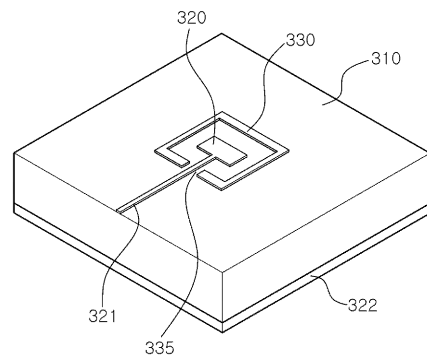
【 図 3 b 】



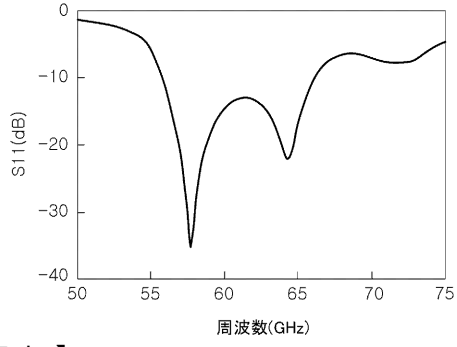
【 図 5 】



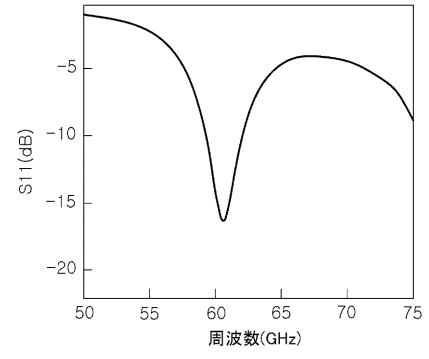
【 図 6 】



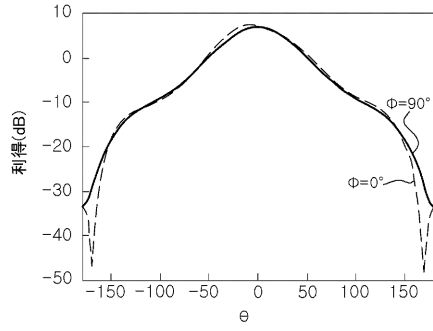
【 図 7 a 】



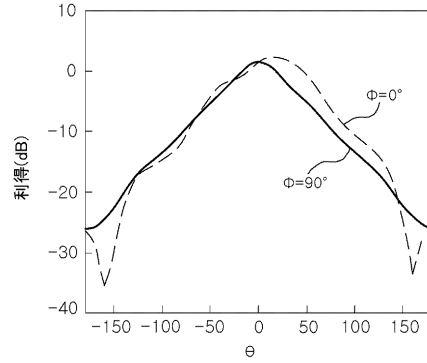
【 図 8 a 】



【 図 7 b 】



【 図 8 b 】



フロントページの続き

- (72)発明者 キム・ドン・ヨン
大韓民国、テジョン、ユソン - グ、ジョンミン - ドン、エキスポ・アパートメント 106 - 1403
- (72)発明者 オ・クァン・ジェ
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン、クオンソン - グ、グン - ドン、サムファン・アパートメント 3 - 901
- (72)発明者 パク・ユン・ウィ
大韓民国、キョンギ - ド、ヨンイン、キフン - グ、オンナム - ドン、ドンイル・ハイビル・1チャ・アパートメント 106 - 103
- (72)発明者 キム・ボン・ギョン
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン、ヨントン - グ、ヨントン・2 - ドン、ベックジョクゴル・9ダンジ・ロッテ・アパートメント 941 - 305
- (72)発明者 チェ・ユン・ヒョク
大韓民国、キョンギ - ド、ヨンイン、スジ - グ、チュクチョン・1 - ドン、ウミ・イノスビル・アパートメント 208 - 1305
- (72)発明者 ユン・ソク・チョル
大韓民国、キョンギ - ド、ファソン、ピョンジョム - ドン、シンハン・エス・ビル・1ダンジ・アパートメント 101 - 802
- Fターム(参考) 5J045 AA02 AA06 DA10 EA08 GA01 HA03 LA01