

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4867787号
(P4867787)

(45) 発行日 平成24年2月1日(2012.2.1)

(24) 登録日 平成23年11月25日(2011.11.25)

(51) Int.Cl.

H01Q 1/38 (2006.01)

F I

H01Q 1/38

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2007-134909 (P2007-134909)	(73) 特許権者	000003067
(22) 出願日	平成19年5月22日 (2007.5.22)		T D K 株式会社
(65) 公開番号	特開2008-294491 (P2008-294491A)		東京都中央区日本橋一丁目13番1号
(43) 公開日	平成20年12月4日 (2008.12.4)	(74) 代理人	100115738
審査請求日	平成21年12月24日 (2009.12.24)		弁理士 鷲頭 光宏
		(74) 代理人	100121681
			弁理士 緒方 和文
		(72) 発明者	大橋 武
			東京都中央区日本橋一丁目13番1号T D K 株式会社内
		審査官	麻生 哲朗

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】

少なくとも一つの導体パターンを有するアンテナブロックと、前記アンテナブロックが搭載されたプリント基板とを備えるアンテナ装置であって、

前記プリント基板は、前記アンテナブロックを介して接続された給電導体及び放射導体を有し、

前記給電導体は、前記導体パターンの一端に接続されており、

前記放射導体は、前記プリント基板の異なる配線層に形成された第1及び第2の分岐パターンを含み、

前記第1の分岐パターンは、前記アンテナブロックの搭載面に形成され、

前記第2の分岐パターンは、前記搭載面の裏面に形成され、

前記第1の分岐パターンの一端は、前記導体パターンの他端に接続されており、

前記第1の分岐パターンの他端は、前記搭載面に形成されたグランドパターンに接続されており、

前記第2の分岐パターンの一端は、前記プリント基板を貫通する少なくとも一つのスルーホール電極を介して前記第1の分岐パターンに接続されており、

前記第2の分岐パターンの他端は、前記搭載面の裏面に形成されたグランドパターンに接続されており、

前記第1の分岐パターンは、前記一端から前記他端に向かって導体幅が一定であり、

前記第2の分岐パターンは、前記一端から前記他端に向かって導体幅が広がるテーパ

10

20

一形状を有していることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】

前記第 2 の分岐パターンは、前記アンテナブロックの実装領域であるアンテナ実装領域と平面視で重ならない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】

前記アンテナ実装領域は、周囲三方向が前記グランドパターンに囲まれ、残りの一方向が前記プリント基板の周縁部と一致するクリアランス領域内に設けられており、

前記第 1 の分岐パターンの位置は、前記アンテナ実装領域よりも前記プリント基板の前記周縁部に近いことを特徴とする請求項 2 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】

前記第 1 及び第 2 の分岐パターンは、平面視で少なくとも一部が重なっていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のアンテナ装置。

【請求項 5】

前記第 1 の分岐パターンの少なくとも一部は、前記アンテナブロックの長手方向と平行に延在していることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載のアンテナ装置。

【請求項 6】

前記第 2 の分岐パターンの一端は、複数のスルーホール電極を介して前記第 1 の分岐パターンに接続されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のアンテナ装置。

【請求項 7】

前記アンテナブロックは、前記給電導体に接続された第 1 の導体パターンと、前記放射導体に接続された第 2 の導体パターンとを有しており、前記第 1 及び第 2 の導体パターンがギャップを介して対向していることを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいず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、アンテナ装置に関し、特に、表面実装型のアンテナブロックを用いたアンテナ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

携帯電話等の小型無線通信機器には、小型のアンテナブロックが内蔵されている。この種のアンテナブロックは、誘電体からなる基体の表面に放射導体が形成されたものが一般的である（特許文献 1，2 参照）。また、より広い帯域を得るために、基体の表面に形成された放射導体をテーパー状としたアンテナブロックも知られている（特許文献 3 参照）。

【特許文献 1】特許第 3 1 1 4 5 8 2 号公報

【特許文献 2】特許第 3 1 1 4 6 0 5 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 1 - 3 5 8 5 1 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、基体の表面に放射導体を形成するのみではアンテナ長の確保に限界があり、必要とされるアンテナ長を維持しつつアンテナブロックを小型化することは困難であった。

【0004】

本発明はこのような課題を解決すべくなされたものであって、本発明の目的は、小型のアンテナブロックを用いてより長いアンテナ長を得ることが可能なアンテナ装置を提供することである。

【0005】

10

20

30

40

50

また、本発明の他の目的は、小型のアンテナブロックを用いてより長いアンテナ長を得るとともに、広い帯域を有するアンテナ装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によるアンテナ装置は、少なくとも一つの導体パターンを有するアンテナブロックと、前記アンテナブロックが搭載されたプリント基板とを備えるアンテナ装置であって、前記プリント基板は、前記アンテナブロックを介して接続された給電導体及び放射導体を有し、前記放射導体は、前記プリント基板の異なる配線層に形成された複数の分岐パターンを含んでいることを特徴とする。

【0007】

本発明によれば、アンテナブロックが搭載されるプリント基板に放射導体を形成していることから、小型のアンテナブロックを用いてより長いアンテナ長を得ることが可能となる。また、本発明では、プリント基板に形成された放射導体が複数の分岐パターンを含んでいることから、等価的な放射導体幅が広がる。このため、より広い帯域を得ることが可能となる。しかも、これらの分岐パターンがプリント基板の異なる配線層に形成されていることから、一つの分岐パターンの導体幅をある程度細く設定することができる。このため、プリント基板上の放射導体とアンテナブロックとの距離を十分に確保することができ、その結果、所望のアンテナ特性を確保することが可能となる。

【0008】

本発明において、「アンテナブロックを介して接続された」とは、必ずしも直流的に接続されている必要はなく、アンテナ装置の信号帯域において高周波的に接続されていれば足りる。したがって、給電導体と放射導体との間にギャップなどが介在していても構わない。例えば、アンテナブロックは、給電導体に接続された第1の導体パターンと、放射導体に接続された第2の導体パターンとを有しており、第1及び第2の導体パターンがギャップを介して対向している構造とすることが可能である。

【0009】

本発明において、複数の分岐パターンは、アンテナブロックの搭載面に形成された第1の分岐パターンと、搭載面の裏面に形成された第2の分岐パターンとを含んでいることが好ましい。これによれば、プリント基板の上下面にそれぞれ分岐パターンを形成するとともに、これらをスルーホール電極で接続するだけで、上記の構成を得ることが可能となる。このため、多層構造を有するプリント基板を用いる必要がなくなる。

【0010】

この場合、第1及び第2の分岐パターンは、平面視で少なくとも一部が重なっていることが好ましい。これによれば、アンテナ搭載領域を含むクリアランス領域を小型化することが可能となる。

【0011】

また、第1の分岐パターンの少なくとも一部は、アンテナブロックの一端と平行に延在していることが好ましい。プリント基板に形成された放射導体とアンテナブロックとの距離は、共振周波数に大きな影響を与えるからである。

【0012】

本発明においては、第1の分岐パターンよりも第2の分岐パターンの方が、少なくとも一部において導体幅が広いことが好ましい。この場合、第2の分岐パターンは、分岐点から端部に向かって導体幅が広がるテーパ形状を有していることが好ましい。これによれば、等価的な放射導体幅がより広がることから、より広帯域化することが可能となる。しかも、第2の分岐パターンは、アンテナ実装領域と異なる面に形成されていることから、その導体幅を拡大してもアンテナ特性に与える影響は少ない。

【発明の効果】

【0013】

このように、本発明によれば、小型のアンテナブロックを用いてより長いアンテナ長を得ることが可能となるとともに、広い帯域を得ることが可能となる。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の好ましい実施の形態について詳細に説明する。

【0015】

図1は、本発明の好ましい実施形態によるアンテナ装置10の構成を示す略斜視図である。図1に示すように、アンテナ装置10は、アンテナブロック100と、アンテナブロック100の実装領域(アンテナ実装領域)を有するプリント基板200によって構成されている。

【0016】

図2は、アンテナブロック100の構成を示す略斜視図である。また、図3はアンテナブロック100の展開図である。図2及び図3に示すように、アンテナブロック100は、誘電体からなる基体110と、基体110の表面に設けられた導体パターン120とを備えている。

【0017】

基体110は、A方向を長手方向とし、B方向を幅方向とし、C方向を高さ方向とする直方体状を有しており、A方向及びB方向と平行な上面111及び底面112と、B方向及びC方向と平行な第1の側面113及び第2の側面114と、A方向及びC方向と平行な第3の側面115及び第4の側面116とを有している。基体110の大きさは、目的とするアンテナ特性に応じて適宜設定すればよい。

【0018】

基体110の材料としては、特に限定されるものではないが、Ba-Nd-Ti系材料(比誘電率80~120)、Nd-Al-Ca-Ti系材料(比誘電率43~46)、Li-Al-Sr-Ti(比誘電率38~41)、Ba-Ti系材料(比誘電率34~36)、Ba-Mg-W系材料(比誘電率20~22)、Mg-Ca-Ti系材料(比誘電率19~21)、サファイヤ(比誘電率9~10)、アルミナセラミックス(比誘電率9~10)、コージライトセラミックス(比誘電率4~6)などを用いることができる。基体110は、型枠を用いてこれらの材料を焼成することによって作製される。

【0019】

誘電体材料は、目的とする周波数に応じて適宜選択すればよい。比誘電率 ϵ_r が大きくなるほど大きな波長短縮効果が得られるので、放射導体の長さをより短くすることができるが、必ずしも比誘電率 ϵ_r が大きければよいという分けではなく、適切な値が存在する。したがって、例えば、目的とする周波数が約2.6GHzである場合、比誘電率 ϵ_r が20~25程度の材料を用いることが好ましい。これによれば、十分な利得を確保しつつ放射導体の小型化を図ることができる。比誘電率 ϵ_r が20~25程度である材料としては、Mg-Ca-Ti系誘電体セラミックを好ましく挙げることができる。Mg-Ca-Ti系誘電体セラミックとしては、TiO₂、MgO、CaO、MnO、SiO₂を含有するMg-Ca-Ti系誘電体セラミックを用いることが特に好ましい。

【0020】

基体110の表面に設けられた導体パターン120は、上面111の全面に設けられた導体パターン121と、底面112の一部に設けられた導体パターン122、125と、第1の側面113の一部に設けられた導体パターン123と、第2の側面114の全面に設けられた導体パターン124とで構成されている。これらの導体パターンは、電極用ペースト材をスクリーン印刷や転写などの方法によって塗布した後、所定の温度条件下で焼き付けを行うことによって形成することができる。電極用ペースト材としては、銀、銀-パラジウム、銀-白金、銅などを用いることができる。なお、本実施形態においては、基体110の第3及び第4の側面115、116には導体パターンが形成されていないが、必要に応じて形成してもかまわない。

【0021】

このうち、導体パターン121、124、125は、連続する一本の帯状パターンを構

10

20

30

40

50

成しており、放射導体の一部として寄与する。また、導体パターン 1 2 2 , 1 2 3 も連続する一本の帯状パターンを構成しており、給電導体の一部として寄与する。

【 0 0 2 2 】

導体パターン 1 2 1 , 1 2 4 , 1 2 5 によって構成される放射導体と、導体パターン 1 2 2 , 1 2 3 によって構成される給電導体は、導体パターン 1 2 1 と導体パターン 1 2 3 との間に存在するギャップ G を介して接続されている。すなわち、放射導体と給電導体は、ギャップ G による容量結合を介して相互に接続されている。

【 0 0 2 3 】

図 4 は、アンテナブロック 1 0 0 が実装されるプリント基板 2 0 0 の表面（アンテナブロックの搭載面）のパターンレイアウトを示す略平面図である。また、図 5 は、アンテナブロック 1 0 0 が実装されるプリント基板 2 0 0 の裏面のパターンレイアウトを示す略平面図であって、特に、表面側から透過的に見た状態を示すものである。

【 0 0 2 4 】

図 4 に示すように、プリント基板 2 0 0 の表面には、基板の外周付近に設けられた絶縁領域であるクリアランス領域 2 1 0 と、クリアランス領域 2 1 0 内に設けられたアンテナ実装領域 2 1 1 と、クリアランス領域 2 1 0 の外側に設けられたグランドパターン 2 2 0 と、アンテナ実装領域 2 1 1 の長手方向の両側にそれぞれ設けられた第 1 及び第 2 のランドパターン 2 3 1 , 2 3 2 と、一端が第 1 のランドパターン 2 3 1 に接続された給電導体 2 4 0 と、放射導体 2 5 0 の一部を構成する第 1 の分岐パターン 2 5 1 とが設けられている。放射導体 2 5 0 の一端は、第 2 のランドパターン 2 3 2 に接続されている。

【 0 0 2 5 】

第 1 及び第 2 のランドパターン 2 3 1 , 2 3 2 は、それぞれアンテナブロック 1 0 0 に設けられた導体パターン 1 2 2 , 1 2 5 に接続されるパターンである。したがって、アンテナ実装領域 2 1 1 にアンテナブロック 1 0 0 が搭載されると、給電導体 2 4 0 と放射導体 2 5 0 は、アンテナブロック 1 0 0 を介して接続されることになる。

【 0 0 2 6 】

また、プリント基板 2 0 0 の表面に形成されたクリアランス領域 2 1 0 は、その周囲三方向がグランドパターン 2 2 0 に囲まれている。これにより、アンテナ実装領域 2 1 1 は、その長手方向と直交するグランドパターンの第 1 及び第 2 のエッジライン 2 2 0 a , 2 2 0 b と、当該長手方向と平行なグランドパターンの第 3 のエッジライン 2 2 0 c に囲まれることになる。残りの一方向はプリント基板 2 0 0 の周縁部であり、グランドパターンが存在しない領域（開放領域 2 6 1 ）である。

【 0 0 2 7 】

一方、図 5 に示すように、プリント基板 2 0 0 の裏面には、表面側のクリアランス領域 2 1 0 とほぼ同じ範囲をカバーするクリアランス領域 2 7 0 と、クリアランス領域 2 7 0 の外側に設けられたグランドパターン 2 8 0 と、放射導体 2 5 0 の一部を構成する第 2 の分岐パターン 2 5 2 とが設けられている。

【 0 0 2 8 】

プリント基板 2 0 0 の裏面に形成されたクリアランス領域 2 7 0 は、その周囲三方向がグランドパターン 2 8 0 に囲まれている。つまり、アンテナ実装領域 2 1 1 の投影領域 2 1 2 は、その長手方向と直交するグランドパターンの第 1 及び第 2 のエッジライン 2 8 0 a , 2 8 0 b と、当該長手方向と平行なグランドパターン 2 8 0 の第 3 のエッジライン 2 8 0 c に囲まれることになる。残りの一方向はプリント基板 2 0 0 の周縁部であり、グランドパターンが存在しない領域（開放領域 2 6 2 ）である。

【 0 0 2 9 】

本実施形態では、放射導体 2 5 0 が第 1 及び第 2 の分岐パターン 2 5 1 , 2 5 2 を含んでおり、これらがプリント基板 2 0 0 の表面側及び裏面側にそれぞれ形成されている。

【 0 0 3 0 】

第 1 の分岐パターン 2 5 1 は、一端がスルーホール電極 2 5 3 に接続され、他端がグランドパターン 2 2 0 に接続されている。第 1 の分岐パターン 2 5 1 はアンテナ実装領域 2

10

20

30

40

50

11に沿って配置されており、その導体幅 w_1 は一定である。このため、アンテナ実装領域211にアンテナブロック100を搭載すると、第1の分岐パターン251はアンテナブロック100の一端と平行に延在することになる。スルーホール電極253は、プリント基板200の表面から裏面に貫通して設けられた電極であり、第2の分岐パターン252に接続されている。

【0031】

第2の分岐パターン252は、一端がスルーホール電極253に接続され、他端がグラウンドパターン280に接続されている。図5に示すように、第2の分岐パターン252は、分岐点であるスルーホール電極253からグラウンドパターン280に向かって導体幅が広がるテーパ形状を有している。これにより、分岐点であるスルーホール電極253の近傍においては、第1の分岐パターン251と第2の分岐パターン252との導体幅はほぼ同一($=w_1$)であるが、端部に向かうにつれて、第1の分岐パターン251よりも第2の分岐パターン252の方が徐々に導体幅が広がる。そして、グラウンドパターン280との接続部において、第2の分岐パターン252の導体幅は最大となる($=w_2$)。

【0032】

また、第1及び第2の分岐パターン251, 252は、平面視で一部が重なっている。これにより、クリアランス領域210, 270を小型化することができる。また、第2の分岐パターン252とアンテナ実装領域211は、平面視で重なりを有していない。すなわち、第2の分岐パターン252のテーパ形状は、平面視でアンテナ実装領域211と重ならない程度に設定されている。これは、第2の分岐パターン252とアンテナ実装領域211が平面視で重なると、干渉によってアンテナ特性が変動する可能性があるからである。

【0033】

このような構造を有するプリント基板200にアンテナブロック100を実装すると、図1に示すように、アンテナブロック100に形成された導体パターン121, 124, 125からなる放射導体と、プリント基板200に形成された放射導体250がひと続きの連続した導体となる。これにより、アンテナブロック100のみに放射導体が形成されている場合に比べ、より長いアンテナ長を確保することが可能となる。

【0034】

また、プリント基板200に形成された放射導体250とアンテナブロック100との距離は、共振周波数に大きく影響し、両者の距離を近づけすぎると共振周波数がずれてしまう。このため、限られたクリアランス領域210内に放射導体250を配置するためには、ある程度放射導体250の導体幅を細く設定しなければならない。その一方で、放射導体250の導体幅を細くすると、アンテナの送受信帯域が狭くなってしまう。しかしながら、本実施形態では、放射導体250を第1の分岐パターン251と第2の分岐パターン252に分岐させ、これらをプリント基板200の異なる表面に形成していることから、第1の分岐パターン251の導体幅を広くすることなく、等価的な放射導体幅を広げることが可能となる。これにより、放射導体250とアンテナブロック100との距離を確保しつつ、広帯域化することが可能となる。

【0035】

以上説明したように、本実施形態によれば、プリント基板200の表面及び裏面にも放射導体250が形成されていることから、十分なアンテナ長を確保することが可能となる。しかも、放射導体250が第1及び第2の分岐パターン251, 252に分岐していることから、放射導体250とアンテナブロック100との距離を確保しつつ、等価的な放射導体幅を広くすることが可能となる。

【0036】

しかも、本実施形態においては、プリント基板200の裏面に形成された第2の分岐パターン252がテーパ形状を有しており、分岐点であるスルーホール電極253からグラウンドパターン280に向かって導体幅が広がっていることから、より広い帯域を得ることが可能となる。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 7 】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は、上記の実施形態に限定されることなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能であり、それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

【 0 0 3 8 】

例えば、上記実施形態においては、プリント基板 2 0 0 に形成された放射導体 2 5 0 が 2 つの分岐パターン 2 5 1 , 2 5 2 を含んでいるが、分岐パターンの数が 2 つに限定されるものではなく、3 つ以上の分岐パターンを有していても構わない。分岐パターンの数が多くなるほど等価的な放射導体幅が広がることから、よりいっそうの広帯域化を実現することが可能となる。

10

【 0 0 3 9 】

また、上記実施形態では、第 1 の分岐パターン 2 5 1 がプリント基板 2 0 0 の表面（アンテナブロックの搭載面）に形成され、第 2 の分岐パターン 2 5 2 がプリント基板 2 0 0 の裏面に形成されているが、これらが互いに異なる配線層に形成されている限り、形成面がプリント基板 2 0 0 の表面及び裏面である必要はない。したがって、プリント基板が多層構造を有している場合には、一部又は全部の分岐パターンをプリント基板の内層に形成しても構わない。

【 0 0 4 0 】

また、上記実施形態では、第 1 の分岐パターン 2 5 1 と第 2 の分岐パターン 2 5 2 が 1 個のスルーホール電極 2 5 3 によって接続されているが、図 6 に示すように、両者を複数のスルーホール電極によって接続しても構わない。

20

【 0 0 4 1 】

また、上記実施形態では、第 1 及び第 2 の分岐パターン 2 5 1 , 2 5 2 の一部が平面視で重なっているが、本発明においてこれらを重ねることは必須でない。しかしながら、平面視でこれらの少なくとも一部が重なるように形成すれば、クリアランス領域を小型化することが可能となる。

【 0 0 4 2 】

また、上記実施形態では、第 2 の分岐パターン 2 5 2 とアンテナ実装領域 2 1 1 が平面視で重なりを有していないが、本発明においてこの点は必須でない。したがって、両者の重なりによるアンテナ特性が許容範囲であれば、平面視でこれらの一部を重ねても構わない。

30

【 0 0 4 3 】

さらに、上記実施形態では、第 2 の分岐パターン 2 5 2 がテーパ形状を有しており、これにより、第 1 の分岐パターン 2 5 1 よりも第 2 の分岐パターン 2 5 2 の導体幅が広く設定されているが、本発明がこれに限定されるものではない。したがって、第 1 の分岐パターン 2 5 1 と第 2 の分岐パターン 2 5 2 が同じ導体幅を有していても構わない。また、第 2 の分岐パターン 2 5 2 の導体幅を広くする場合であっても、テーパ状とすることも必須でない。

【 0 0 4 4 】

また、実装されるアンテナブロック 1 0 0 の構成も上記実施形態の構成に限定されるものではない。したがって、基体が直方体形状である必要はなく、また、ギャップを介した容量結合型のアンテナブロックである必要もない。

40

【 0 0 4 5 】

また、上記実施形態においては、アンテナ実装領域 2 1 1 の周囲三方向がグランドパターン 2 2 0 に囲まれている場合について説明したが、本発明はこのような場合に限定されるものではなく、例えばアンテナ実装領域 2 1 1 がプリント基板 2 0 0 の角部に設けられることにより、アンテナ実装領域 2 1 1 の二方向がグランドパターン 2 2 0 に囲まれていてもよい。この場合、他の二方向はプリント基板 2 0 0 の周縁部であり、グランドパターンが存在しない領域となる。

【 0 0 4 6 】

50

また、上記実施形態においては、基体 110 の材料として誘電体を用いているが、誘電体以外に誘電性を有する磁性体を用いてもよい。この場合、 $1 / \{ (\times \mu)^{1/2} \}$ の波長短縮効果を得られるので、透磁率 μ の高い磁性体を用いることによって、大きな波長短縮効果を得ることができる。また、 $\mu /$ が電極のインピーダンスを決定するため、 μ の高い磁性体を用いることによってインピーダンスを高めることができる。これにより、高すぎるアンテナの Q を低下させて、広帯域特性を得ることができる。

【実施例】

【0047】

以下、本発明の実施例について説明するが、本発明はこの実施例に何ら限定されるものではない。

【0048】

まず、図 2 に示したアンテナブロック 100 と同じ構成を有するアンテナブロックを用意した。基体の材料としては $2\text{MgO} - \text{SiO}_2$ を主成分とするセラミックを用い、長さ (A 方向の長さ) を 3.2 mm とし、幅 (B 方向の長さ) 1.6 mm とし、高さ (C 方向の長さ) を 1.1 mm に設定した。

【0049】

このアンテナブロックを、図 4 及び図 5 に示したプリント基板 200 と同様のプリント基板に実装することによって、実施例サンプル # 1 ~ # 3 を作製した。第 1 の分岐パターン 251 の導体幅 w_1 及び第 2 の分岐パターン 252 の最大導体幅 w_2 については、各実施例サンプル # 1 ~ # 3 において表 1 の通りに設定した。

【0050】

【表 1】

	w1	w2
実施例サンプル#1	0.7mm	0.7mm
実施例サンプル#2	0.7mm	1.4mm
実施例サンプル#3	0.7mm	2.8mm

【0051】

表 1 に示すように、実施例サンプル # 1 においては $w_1 = w_2$ であり、つまり、第 1 の分岐パターン 251 と第 2 の分岐パターン 252 が同じ導体幅を有している。これに対し、実施例サンプル # 2, # 3 では第 2 の分岐パターン 252 がテーパ形状を有しており、実施例サンプル # 2 では分岐点から端部に向かって導体幅が 2 倍に拡大されており、実施例サンプル # 3 では分岐点から端部に向かって導体幅が 4 倍に拡大されている。

【0052】

さらに、第 2 の分岐パターン 252 (及びスルーホール電極 253) を削除したプリント基板を用意し、このプリント基板に上記のアンテナブロックを実装することによって、比較例サンプルを作製した。第 1 の分岐パターン 251 の導体幅 w_1 は、実施例サンプル # 1 ~ # 3 と同様、0.7 mm に設定した。

【0053】

次に、実施例サンプル # 1 ~ # 3 及び比較例サンプルのアンテナ装置を入出力回路に接続し、各サンプルの電圧定在波比 (VSWR) を測定した。測定の結果を図 7 に示す。電圧定在波比は、その値が小さいほど当該周波数において反射による損失が低いことを示している。

【0054】

図7に示すように、第2の分岐パターン252を持たない比較例サンプルに比べて、第2の分岐パターン252を有する実施例サンプル#1~#3はいずれも広い帯域が得られることが確認された。また、実施例サンプル#1~#3の帯域は、第2の分岐パターン252の導体幅が広がるほど広帯域化されることも確認された。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】本発明の好ましい実施形態によるアンテナ装置10の構成を示す略斜視図である。

【図2】アンテナブロック100の構成を示す略斜視図である。

【図3】アンテナブロック100の展開図である。

10

【図4】プリント基板200の表面のパターンレイアウトを示す略平面図である。

【図5】プリント基板200の裏面のパターンレイアウトを示す略平面図であって、特に、表面側から透過的に見た状態を示すものである。

【図6】変形例によるアンテナ装置の構成を示す略斜視図である。

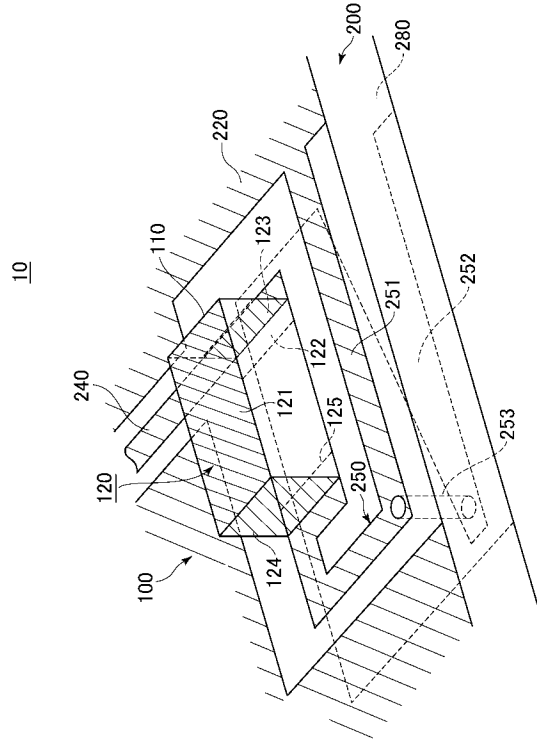
【図7】実施例サンプル#1~#3及び比較例サンプルの電圧定在波比(VSWR)を示すグラフである。

【符号の説明】

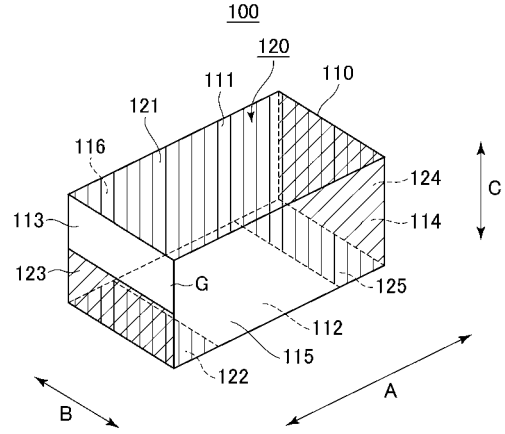
【0056】

10	アンテナ装置	
100	アンテナブロック	20
110	基体	
111	基体の上面	
112	基体の底面	
113	基体の第1の側面	
114	基体の第2の側面	
115	基体の第3の側面	
116	基体の第4の側面	
120~125	導体パターン	
200	プリント基板	
210, 270	クリアランス領域	30
211	アンテナ実装領域	
212	投影領域	
220, 280	グランドパターン	
220a, 220b, 220c, 280a, 280b, 280c	エッジライン	
231	第1のランドパターン	
232	第2のランドパターン	
240	給電導体	
250	放射導体	
251	第1の分岐パターン	
252	第2の分岐パターン	40
253	スルーホール電極	
261, 262	開放領域	
G	ギャップ	

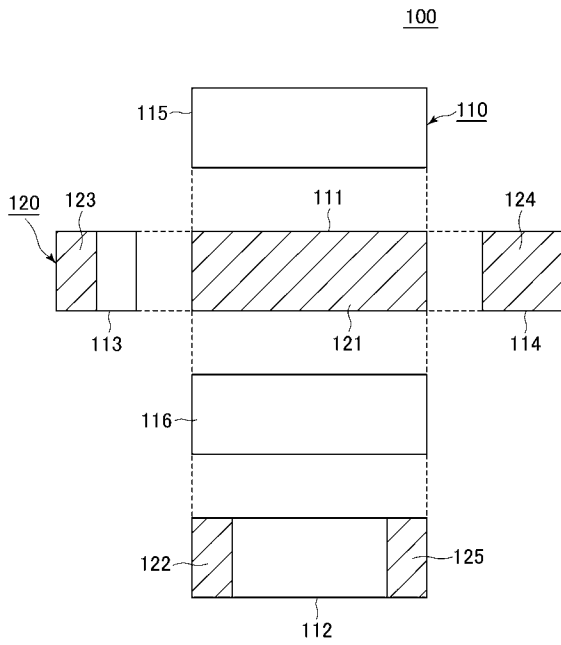
【 図 1 】



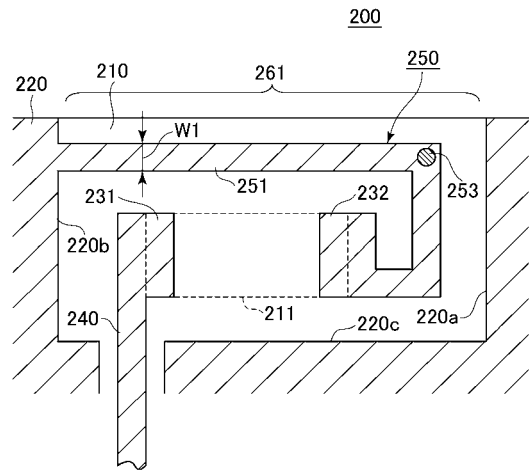
【 図 2 】



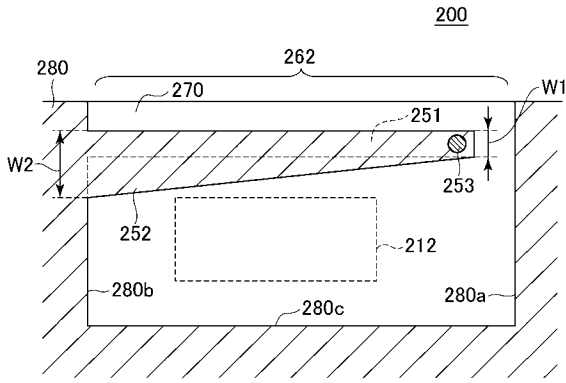
【 図 3 】



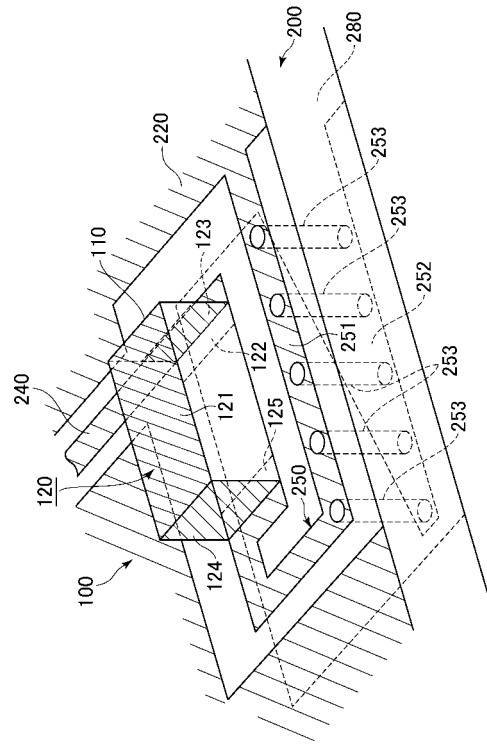
【 図 4 】



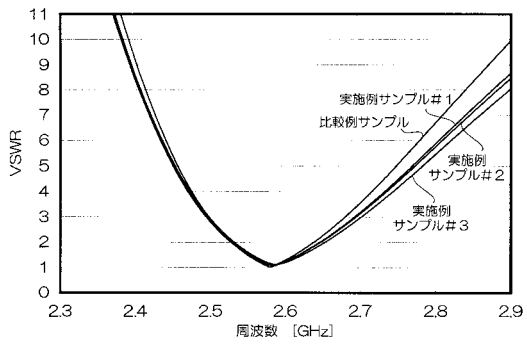
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-094742(JP,A)
特開2005-130249(JP,A)
特開平10-032413(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01Q 1/38