

(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2016-178571

(P2016-178571A)

(43) 公開日 平成28年10月6日(2016.10.6)

(51) Int.Cl.

H01P 5/107 (2006.01)

F I

H01P 5/107

B

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2015-58861 (P2015-58861)
 (22) 出願日 平成27年3月23日 (2015. 3. 23)

(71) 出願人 000004330
 日本無線株式会社
 東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号
 (74) 代理人 100119677
 弁理士 岡田 賢治
 (74) 代理人 100115794
 弁理士 今下 勝博
 (72) 発明者 菅野 真行
 東京都三鷹市下連雀五丁目1番1号 日本無線株式会社内

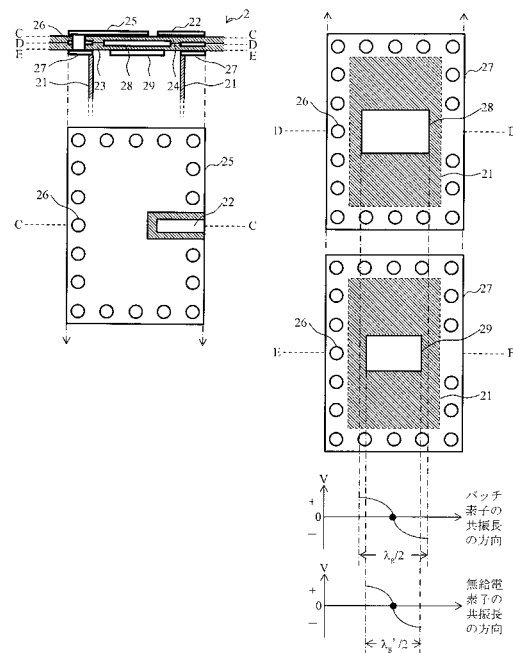
(54) 【発明の名称】 導波管／伝送線路変換器

(57) 【要約】

【課題】ミリ波帯等の高い周波数帯を用いる導波管／伝送線路変換器において、誘電体基板の 패턴の配置精度及び誘電体基板の pattern と導波管の間の位置精度が低いと想定される実際の場合においても、低い反射特性及び高い透過特性を再現性よく満足する。

【解決手段】本発明では、パッチアンテナにおいて、パッチ素子の近傍に、寄生素子を配置することにより、広帯域化を図ることを応用した。すなわち、導波管／伝送線路変換器 2 において、整合素子 2 8 の近傍かつ整合素子 2 8 と導波方向に異なる層に、無給電素子 2 9 を配置することにより、広帯域化を図ることができ、第 1 及び第 2 の誘電体基板 2 3、2 4 の pattern の配置精度及び第 1 及び第 2 の誘電体基板 2 3、2 4 の pattern と導波管 2 1 の間の位置精度が低いと想定される実際の場合においても、低い反射特性及び高い透過特性を再現性よく満足することができる。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導波管により伝送される電力と、
 伝送線路により伝送される電力と、
 を相互に変換する導波管 / 伝送線路変換器であって、
 前記導波管の開口部を塞ぐように配置される第 1 の誘電体基板と、
 前記第 1 の誘電体基板の表面かつ前記導波管の外部に配置される第 2 の誘電体基板と、
 前記第 1 及び第 2 の誘電体基板の間に配置され、前記伝送線路と結合され、前記第 1 及び第 2 の誘電体基板の周囲の環境における実効波長の電磁波を定在波として立てるための共振長を前記導波管内の電界方向及び前記伝送線路の給電方向に有する整合素子と、
 前記第 1 の誘電体基板の表面かつ前記導波管の内部に配置され、前記整合素子と電磁的に結合され、前記整合素子が有する共振長と異なる共振長を有する無給電素子と、
 を備えることを特徴とする導波管 / 伝送線路変換器。

10

【請求項 2】

導波管により伝送される電力と、
 伝送線路により伝送される電力と、
 を相互に変換する導波管 / 伝送線路変換器であって、
 前記導波管の開口部を塞ぐように配置される誘電体基板と、
 前記誘電体基板の表面かつ前記導波管の内部に配置され、前記伝送線路と結合され、前記誘電体基板の周囲の環境における実効波長の電磁波を定在波として立てるための共振長を前記導波管内の電界方向及び前記伝送線路の給電方向に有する整合素子と、
 前記誘電体基板の表面かつ前記導波管の内部に配置され、前記整合素子と電磁的に結合され、前記整合素子が有する共振長と異なる共振長を有する無給電素子と、
 を備えることを特徴とする導波管 / 伝送線路変換器。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、導波管により伝送される電力と、伝送線路により伝送される電力と、を相互に変換する導波管 / 伝送線路変換器に関する。

【背景技術】

30

【0002】

導波管 / 伝送線路変換器は、アンテナ装置への給電等に適用されており、特許文献 1、2 等に開示されている。まず、特許文献 1 では、導波管内の電界強度の高い位置において、伝送線路を挿入している。しかし、特許文献 1 では、導波管内の電磁波が有する波長のほぼ 1 / 4 に等しい距離分だけ、導波管に沿って伝送線路から離れた位置において、導波管短絡面を必要とする。よって、特許文献 1 では、導波管 / 伝送線路変換器を小型化することができず、短絡面を形成する構造体が、アンテナ装置を形成する面より前面に存在するため、アンテナ装置の指向性の劣化原因となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 320460 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 244212 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

次に、特許文献 2 では、整合素子に伝送線路を結合し、伝送線路から導波管へ電波を伝搬する技術を利用している。以下の説明から明らかなように、特許文献 2 では、特許文献 1 と比べて、導波管 / 伝送線路変換器を小型化することができ、アンテナ装置の指向性を劣化させる原因となる短絡面を形成する構造体を無くすることができる。

50

【0005】

従来技術の導波管/伝送線路変換器の構成を図1に示す。最上段は、導波管/伝送線路変換器1の側面断面図を示す。第2段は、導波管/伝送線路変換器1の矢視A-A平面断面図を示す。第3段は、導波管/伝送線路変換器1の矢視B-B平面断面図を示す。最下段は、後述する整合素子17の共振長の方向の電界分布を示す。

【0006】

導波管/伝送線路変換器1は、誘電体基板13、短絡金属層14、金属部材15、接地金属層16及び整合素子17を備える。

【0007】

誘電体基板13は、導波管11の開口部を塞ぐように配置される。誘電体基板13の面は、導波管11の導波方向に垂直な面である。図1の第2、3段において、誘電体基板13のうちパターンが配置される部分は、白地で示され、誘電体基板13のうちパターンが配置されない部分は、斜線で示される。

10

【0008】

短絡金属層14は、誘電体基板13の表面かつ導波管11の外部に配置され、誘電体基板13を貫通する金属部材15及び誘電体基板13の表面かつ導波管11の外枠に配置される接地金属層16により、導波管11と同電位に保持される。

【0009】

整合素子17は、誘電体基板13の表面かつ導波管11の内部に配置され、誘電体基板13を介して伝送線路12と電磁的に結合され、誘電体基板13の周囲の環境における実効波長 λ_g の電磁波を定在波として立てるための共振長(ほぼ $\lambda_g/2$)を、導波管11内の電界方向及び伝送線路12の給電方向に有する。

20

【0010】

従来技術の導波管/伝送線路変換器の特性を図2に示す。このように、図2に示した反射特性は、導波管/伝送線路変換器1の中心周波数のまわりの狭帯域において低くなり、図2に示した透過特性は、導波管/伝送線路変換器1の中心周波数のまわりの狭帯域において高くなる。ここで、図2に示した低い反射特性及び高い透過特性は、誘電体基板13のパターンの配置精度及び誘電体基板13のパターンと導波管11の間の位置精度が高いと想定される理想の場合における、シミュレーション結果である。

【0011】

よって、誘電体基板13のパターンの配置精度及び誘電体基板13のパターンと導波管11の間の位置精度が低いと想定される実際の場合において、図2に示した低い反射特性及び高い透過特性は、再現性よく満足されない可能性が高い。このことは、ミリ波帯等の高い周波数帯を用いる導波管/伝送線路変換器1において、特に顕著となる。

30

【0012】

そこで、前記課題を解決するために、本発明は、ミリ波帯等の高い周波数帯を用いる導波管/伝送線路変換器において、誘電体基板のパターンの配置精度及び誘電体基板のパターンと導波管の間の位置精度が低いと想定される実際の場合においても、低い反射特性及び高い透過特性を再現性よく満足することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0013】

上記目的を達成する第1の手段として、パッチアンテナにおいて、パッチ素子の近傍に、寄生素子を配置することにより、広帯域化を図ることを応用した。すなわち、導波管/伝送線路変換器において、整合素子の近傍かつ整合素子と導波方向に異なる層に、無給電素子を配置することにより、広帯域化を図ることができ、誘電体基板のパターンの配置精度及び誘電体基板のパターンと導波管の間の位置精度が低いと想定される実際の場合においても、低い反射特性及び高い透過特性を再現性よく満足することができる。

【0014】

具体的には、本発明は、導波管により伝送される電力と、伝送線路により伝送される電力と、を相互に変換する導波管/伝送線路変換器であって、前記導波管の開口部を塞ぐよ

50

うに配置される第1の誘電体基板と、前記第1の誘電体基板の表面かつ前記導波管の外部に配置される第2の誘電体基板と、前記第1及び第2の誘電体基板の間に配置され、前記伝送線路と結合され、前記第1及び第2の誘電体基板の周囲の環境における実効波長の電磁波を定在波として立てるための共振長を前記導波管内の電界方向及び前記伝送線路の給電方向に有する整合素子と、前記第1の誘電体基板の表面かつ前記導波管の内部に配置され、前記整合素子と電磁的に結合され、前記整合素子が有する共振長と異なる共振長を有する無給電素子と、を備えることを特徴とする導波管/伝送線路変換器である。

【0015】

この構成によれば、上述の効果に加え、(1)2枚の誘電体基板を使用するため、厚みを増して誘電体基板の強度を向上させたことにより、パターンと導波管の間の位置精度を高くすることができ、(2)整合素子及び無給電素子を異なる層に配置するため、第1の誘電体基板の厚みを調整することにより、整合素子と無給電素子の間の電磁的な結合を強くすることができ、(3)2枚の誘電体基板の間に配置される整合素子を含む誘電体基板のパターンの大きさを小さくすることができる。

10

【0016】

上記目的を達成する第2の手段として、パッチアンテナにおいて、パッチ素子の近傍に、寄生素子を配置することにより、広帯域化を図ることを応用した。すなわち、導波管/伝送線路変換器において、整合素子の近傍かつ整合素子と導波方向に同一の層に、無給電素子を配置することにより、広帯域化を図ることができ、誘電体基板のパターンの配置精度及び誘電体基板のパターンと導波管の間の位置精度が低いと想定される実際の場合においても、低い反射特性及び高い透過特性を再現性よく満足することができる。

20

【0017】

具体的には、本発明は、導波管により伝送される電力と、伝送線路により伝送される電力と、を相互に変換する導波管/伝送線路変換器であって、前記導波管の開口部を塞ぐように配置される誘電体基板と、前記誘電体基板の表面かつ前記導波管の内部に配置され、前記伝送線路と結合され、前記誘電体基板の周囲の環境における実効波長の電磁波を定在波として立てるための共振長を前記導波管内の電界方向及び前記伝送線路の給電方向に有する整合素子と、前記誘電体基板の表面かつ前記導波管の内部に配置され、前記整合素子と電磁的に結合され、前記整合素子が有する共振長と異なる共振長を有する無給電素子と、を備えることを特徴とする導波管/伝送線路変換器である。

30

【0018】

この構成によれば、上述の効果に加え、1枚のみの誘電体基板を使用するため、導波管/伝送線路変換器の製造を容易にすることができる。

【発明の効果】

【0019】

このように、本発明は、ミリ波帯等の高い周波数帯を用いる導波管/伝送線路変換器において、誘電体基板のパターンの配置精度及び誘電体基板のパターンと導波管の間の位置精度が低いと想定される実際の場合においても、低い反射特性及び高い透過特性を再現性よく満足することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0020】

【図1】従来技術の導波管/伝送線路変換器の構成を示す図である。

【図2】従来技術の導波管/伝送線路変換器の特性を示す図である。

【図3】第1の実施形態の第1の導波管/伝送線路変換器の構成を示す図である。

【図4】第1の実施形態の第2の導波管/伝送線路変換器の構成を示す図である。

【図5】第1の実施形態の導波管/伝送線路変換器の特性を示す図である。

【図6】第2の実施形態の導波管/伝送線路変換器の構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

添付の図面を参照して本発明の実施形態を説明する。以下に説明する実施形態は本発明

50

の実施の例であり、本発明は以下の実施形態に制限されるものではない。

【0022】

(第1の実施形態)

第1の実施形態の第1の導波管/伝送線路変換器の構成を図3に示す。導波管/伝送線路変換器2は、整合素子28及び無給電素子29を導波方向に異なる層に配置され、第1の誘電体基板23を導波管21の外部に配置される。導波管/伝送線路変換器2を平面アレーアンテナに適用する場合には、複数の導波管/伝送線路変換器2のパターンを第1及び第2の誘電体基板23、24に形成すればよい。

【0023】

左欄第1段は、導波管/伝送線路変換器2の側面断面図を示す。左欄第2段は、導波管/伝送線路変換器2の矢視C-C平面断面図を示す。右欄最上段は、導波管/伝送線路変換器2の矢視D-D平面断面図を示す。右欄第2段は、導波管/伝送線路変換器2の矢視E-E平面断面図を示す。右欄第3段は、整合素子28の共振長の方向の電界分布を示す。右欄最下段は、無給電素子29の共振長の方向の電界分布を示す。

10

【0024】

第1の実施形態の第2の導波管/伝送線路変換器の構成を図4に示す。導波管/伝送線路変換器3は、整合素子38及び無給電素子39を導波方向に異なる層に配置され、第1の誘電体基板33を導波管31の内部に配置される。導波管/伝送線路変換器3を平面アレーアンテナに適用する場合には、複数の導波管/伝送線路変換器3のパターンを第2の誘電体基板34に形成すればよい。

20

【0025】

左欄第1段は、導波管/伝送線路変換器3の側面断面図を示す。左欄第2段は、導波管/伝送線路変換器3の矢視F-F平面断面図を示す。右欄最上段は、導波管/伝送線路変換器3の矢視G-G平面断面図を示す。右欄第2段は、導波管/伝送線路変換器3の矢視H-H平面断面図を示す。右欄第3段は、整合素子38の共振長の方向の電界分布を示す。右欄最下段は、無給電素子39の共振長の方向の電界分布を示す。

【0026】

導波管/伝送線路変換器2は、第1の誘電体基板23、第2の誘電体基板24、短絡金属層25、金属部材26、接地金属層27、整合素子28及び無給電素子29を備える。導波管/伝送線路変換器3は、第1の誘電体基板33、第2の誘電体基板34、短絡金属層35、金属部材36、接地金属層37、整合素子38及び無給電素子39を備える。

30

【0027】

第1の誘電体基板23、33は、それぞれ、導波管21、31の開口部を塞ぐように配置される。第1の誘電体基板23は、導波管21の外部に配置され、平面アレーアンテナにおける複数の導波管/伝送線路変換器2のパターンを形成される。第1の誘電体基板33は、導波管31の内部に配置され、平面アレーアンテナにおける単一の導波管/伝送線路変換器3のパターンを形成される。第1の誘電体基板23、33の面は、それぞれ、導波管21、31の導波方向に垂直な面である。図3、4の右欄第2段において、第1の誘電体基板23、33のうちパターンが配置される部分は、白地で示され、第1の誘電体基板23、33のうちパターンが配置されない部分は、斜線で示される。

40

【0028】

第2の誘電体基板24、34は、それぞれ、第1の誘電体基板23、33の表面かつ導波管21、31の外部に配置される。第2の誘電体基板24、34は、それぞれ、平面アレーアンテナにおける複数の導波管/伝送線路変換器2、3のパターンを形成される。第2の誘電体基板24、34の面は、それぞれ、導波管21、31の導波方向に垂直な面である。図3、4の左欄第2段及び右欄最上段において、第2の誘電体基板24、34のうちパターンが配置される部分は、白地で示され、第2の誘電体基板24、34のうちパターンが配置されない部分は、斜線で示される。

【0029】

短絡金属層25は、導波管21が延びていない側の第2の誘電体基板24の表面に配置

50

され、第1及び第2の誘電体基板23、24を貫通する金属部材26及び第1の誘電体基板23の表面かつ導波管21の外枠に配置される接地金属層27により、導波管21と同電位に保持される。短絡金属層35は、導波管31が延びていない側の第2の誘電体基板34の表面に配置され、第2の誘電体基板34を貫通する金属部材36及び第2の誘電体基板34の表面かつ導波管31の外枠に配置される接地金属層37により、導波管31と同電位に保持される。導波管/伝送線路変換器2、3において、誘電体基板の積層方法に相違があるため、金属部材26、36がいずれの誘電体基板を貫通するか、接地金属層27、37がいずれの誘電体基板の表面に配置されるか、相違するのである。

【0030】

整合素子28、38は、それぞれ、第1及び第2の誘電体基板(23、24)、(33、34)の間に配置され、第2の誘電体基板24、34を介して伝送線路22、32と電磁的に結合され、第1及び第2の誘電体基板(23、24)、(33、34)の周囲の環境における実効波長 λ_g の電磁波を定在波として立てるための共振長(ほぼ $\lambda_g/2$)を、導波管21、31内の電界方向及び伝送線路22、32の給電方向に有する。

10

【0031】

無給電素子29、39は、それぞれ、第1の誘電体基板23、33の表面かつ導波管21、31の内部に配置され、整合素子28、38と電磁的に結合され、整合素子28、38が有する共振長(ほぼ $\lambda_g/2$)と異なる共振長(ほぼ $\lambda_g'/2$)を有する。

【0032】

ここで、整合素子28、38及び伝送線路22、32は、別層に存在する。そして、伝送線路22、32の先端形状は、切り欠き付きのスタブ又はスロットである。よって、整合素子28、38及び伝送線路22、32は、電磁的な結合を実現することができる。

20

【0033】

図3、4の説明では、金属部材26は、導波管21の2面の広壁面及び2面の狭壁面の断面に沿って第1及び第2の誘電体基板23、24を貫通する「スルーホール」で形成されており、金属部材36は、導波管31の2面の広壁面及び2面の狭壁面の断面に沿って第2の誘電体基板34を貫通する「スルーホール」で形成されている。変形例としては、金属部材26は、導波管21の2面の広壁面及び2面の狭壁面の断面に沿って第1及び第2の誘電体基板23、24を貫通する「導体壁」であってもよく、金属部材36は、導波管31の2面の広壁面及び2面の狭壁面の断面に沿って第2の誘電体基板34を貫通する「導体壁」であってもよい。

30

【0034】

第1の実施形態の導波管/伝送線路変換器の特性を図5に示す。このように、図5に示した反射特性は、導波管/伝送線路変換器2、3の中心周波数のまわりの広帯域において低くなり、図5に示した透過特性は、導波管/伝送線路変換器2、3の中心周波数のまわりの広帯域において高くなる。ここで、図5に示した低い反射特性及び高い透過特性は、第1及び第2の誘電体基板(23、24)、(33、34)のパターンの配置精度及び第1及び第2の誘電体基板(23、24)、(33、34)のパターンと導波管21、31の間の位置精度が高いと想定される理想の場合における、シミュレーション結果である。

40

【0035】

よって、第1及び第2の誘電体基板(23、24)、(33、34)のパターンの配置精度及び第1及び第2の誘電体基板(23、24)、(33、34)のパターンと導波管21、31の間の位置精度が低いと想定される実際の場合において、図5に示した低い反射特性及び高い透過特性は、再現性よく満足される可能性が高い。このことは、ミリ波帯等の高い周波数帯を用いる導波管/伝送線路変換器2、3において、特に顕著となる。

【0036】

そして、第1の実施形態では、第2の実施形態と異なり、2枚の誘電体基板(23、24)、(33、34)を使用するため、厚みを増して誘電体基板(23、24)、(33、34)の強度を向上させたことにより、パターンと導波管21、31の間の位置精度を高くすることができる。

50

【0037】

さらに、第1の実施形態では、第2の実施形態と異なり、整合素子28、38及び無給電素子29、39を異なる層に配置するため、第1の誘電体基板(23、33)の厚みを調整することにより、整合素子28、38と無給電素子29、39の間の電磁的な結合を強くすることができ、2枚の誘電体基板(23、24)、(33、34)の間に配置される整合素子28、38を含む誘電体基板(23、24)、(33、34)のパターンの大きさを小さくすることができる。

【0038】

(第2の実施形態)

第2の実施形態の導波管/伝送線路変換器の構成を図6に示す。導波管/伝送線路変換器4は、整合素子47及び無給電素子48を導波方向に同一の層に配置され、複数台数分のパターンを誘電体基板43に形成され、アレーアンテナの給電等に適用可能である。

10

【0039】

最上段は、導波管/伝送線路変換器4の側面断面図を示す。第2段は、導波管/伝送線路変換器4の矢視I-I平面断面図を示す。第3段は、導波管/伝送線路変換器4の矢視J-J平面断面図を示す。第4段は、整合素子47の共振長の方向の電界分布を示す。最下段は、無給電素子48の共振長の方向の電界分布を示す。

【0040】

導波管/伝送線路変換器4は、誘電体基板43、短絡金属層44、金属部材45、接地金属層46、整合素子47及び無給電素子48を備える。

20

【0041】

誘電体基板43は、導波管41の開口部を塞ぐように配置される。誘電体基板43は、導波管41の外部に配置され、複数台数分のパターンを形成される。誘電体基板43の面は、導波管41の導波方向に垂直な面である。図6の第2、3段において、誘電体基板43のうちパターンが配置される部分は、白地で示され、誘電体基板43のうちパターンが配置されない部分は、斜線で示される。

【0042】

短絡金属層44は、誘電体基板43の表面かつ導波管41の外部に配置され、誘電体基板43を貫通する金属部材45及び誘電体基板43の表面かつ導波管41の外枠に配置される接地金属層46により、導波管41と同電位に保持される。

30

【0043】

整合素子47は、誘電体基板43の表面かつ導波管41の内部に配置され、誘電体基板43を介して伝送線路42と電磁的に結合され、誘電体基板43の周囲の環境における実効波長 λ_g の電磁波を定在波として立てるための共振長(ほぼ $\lambda_g/2$)を、導波管41内の電界方向及び伝送線路42の給電方向に有する。

【0044】

無給電素子48は、誘電体基板43の表面かつ導波管41の内部に配置され、整合素子47と電磁的に結合され、整合素子47が有する共振長(ほぼ $\lambda_g/2$)と異なる共振長(ほぼ $\lambda_g'/2$)を有する。無給電素子48は、導波管41の広壁面の断面の方向に沿って、整合素子47に対して反対の位置に、それぞれ1枚ずつを配置されている。

40

【0045】

ここで、整合素子47及び伝送線路42は、別層に存在する。そして、伝送線路42の先端形状は、切り欠き付きのスタブ又はスロットである。よって、整合素子47及び伝送線路42は、電磁的な結合を実現することができる。

【0046】

図6の説明では、金属部材45は、導波管41の2面の広壁面及び2面の狭壁面の断面に沿って誘電体基板43を貫通する「スルーホール」で形成されている。変形例としては、金属部材45は、導波管41の2面の広壁面及び2面の狭壁面の断面に沿って誘電体基板43を貫通する「導体壁」であってもよい。

【0047】

50

第 2 の実施形態において、第 1 の実施形態と同様に、反射特性は、導波管 / 伝送線路変換器 4 の中心周波数のまわりの広帯域において低くなり、透過特性は、導波管 / 伝送線路変換器 4 の中心周波数のまわりの広帯域において高くなる。

【 0 0 4 8 】

よって、第 2 の実施形態において、第 1 の実施形態と同様に、誘電体基板 4 3 のパターンの配置精度及び誘電体基板 4 3 のパターンと導波管 4 1 の間の位置精度が高いと想定される理想の場合と比べて、誘電体基板 4 3 のパターンの配置精度及び誘電体基板 4 3 のパターンと導波管 4 1 の間の位置精度が低いと想定される実際の場合において、低い反射特性及び高い透過特性は、再現性よく満足される可能性が高い。このことは、ミリ波帯等の高い周波数帯を用いる導波管 / 伝送線路変換器 4 において、特に顕著となる。

10

【 0 0 4 9 】

そして、第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態と異なり、1 枚のみの誘電体基板 4 3 を使用するため、導波管 / 伝送線路変換器 4 の製造を容易にすることができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 0 】

本発明の導波管 / 伝送線路変換器は、ミリ波帯等の高い周波数帯を用いるアレーアンテナの給電等において、誘電体基板のパターンの配置精度及び誘電体基板のパターンと導波管の間の位置精度が低いと想定される実際の場合においても、低い反射特性及び高い透過特性を再現性よく満足する目的に対して、適用することが可能である。

20

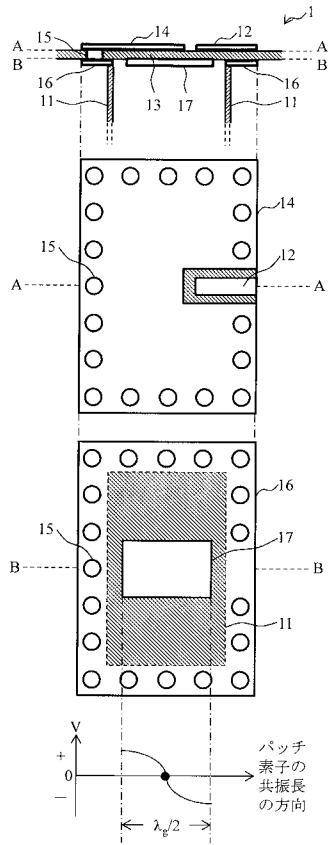
【 符号の説明 】

【 0 0 5 1 】

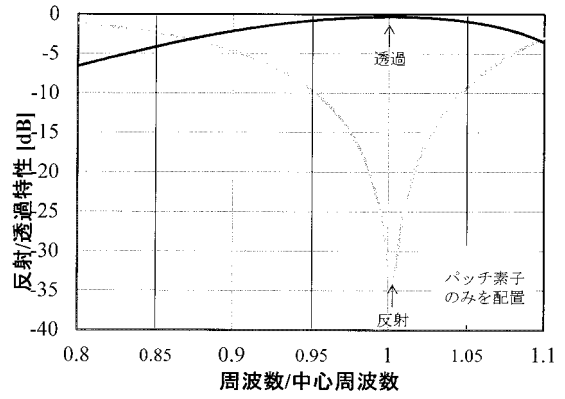
- 1、2、3、4：導波管 / 伝送線路変換器
- 1 1、2 1、3 1、4 1：導波管
- 1 2、2 2、3 2、4 2：伝送線路
- 1 3、4 3：誘電体基板
- 2 3、3 3：第 1 の誘電体基板
- 2 4、3 4：第 2 の誘電体基板
- 1 4、2 5、3 5、4 4：短絡金属層
- 1 5、2 6、3 6、4 5：金属部材
- 1 6、2 7、3 7、4 6：接地金属層
- 1 7、2 8、3 8、4 7：整合素子
- 2 9、3 9、4 8：無給電素子

30

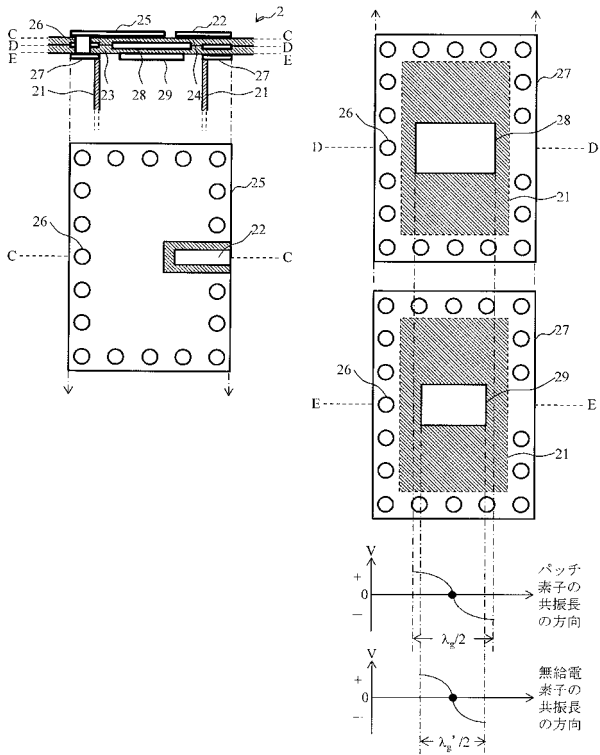
【図1】



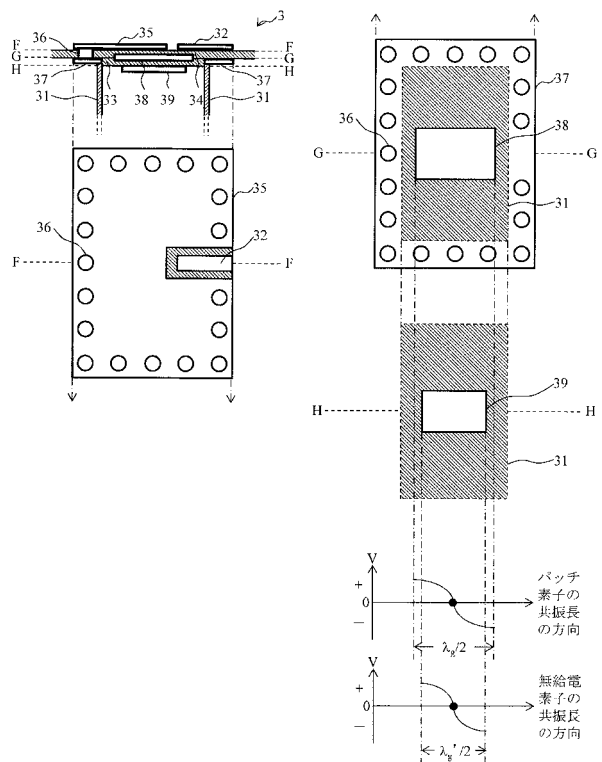
【図2】



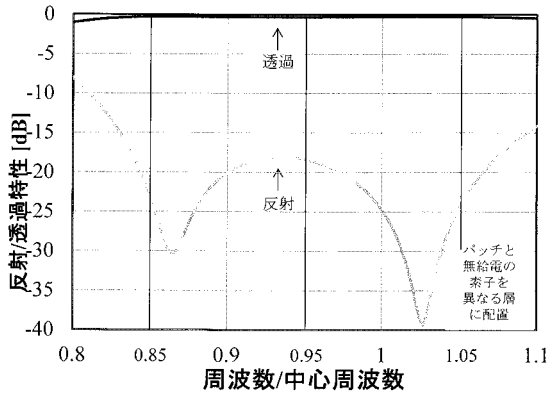
【図3】



【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】

