

(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2005-278165

(P2005-278165A)

(43) 公開日 平成17年10月6日(2005.10.6)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO 1 P 3/16	HO 1 P 3/16	5 J O 1 4
HO 1 P 1/02	HO 1 P 1/02	B
HO 1 P 5/08	HO 1 P 5/08	K
HO 1 P 5/12	HO 1 P 5/12	A
HO 1 P 5/18	HO 1 P 5/18	J
審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 23 頁)		

(21) 出願番号 特願2005-51532 (P2005-51532)
 (22) 出願日 平成17年2月25日 (2005. 2. 25)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-51147 (P2004-51147)
 (32) 優先日 平成16年2月26日 (2004. 2. 26)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000006013
 三菱電機株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
 (74) 代理人 100057874
 弁理士 曾我 道照
 (74) 代理人 100110423
 弁理士 曾我 道治
 (74) 代理人 100084010
 弁理士 古川 秀利
 (74) 代理人 100094695
 弁理士 鈴木 憲七
 (74) 代理人 100111648
 弁理士 梶並 順

最終頁に続く

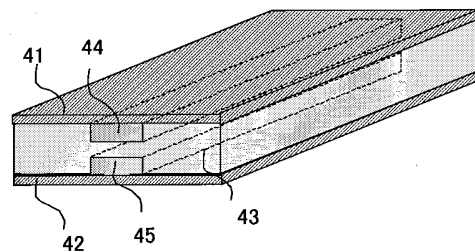
(54) 【発明の名称】 非放射性的誘電体線路および変換器

(57) 【要約】

【課題】 低損失なLSM₀₁ モードを最低次のモードとする非放射性的誘電体線路を得る。また、線路構造が小形な非放射性的誘電体線路を得る。さらに、誘電体部分を射出成型により形成した非放射性的誘電体線路を得る。

【解決手段】 平行配置されて地導体となる2枚の導体平板と、上記2枚の導体平板それぞれの内側に接して設けられた2本の誘電体ストリップと、上記2枚の導体平板の間に充填され、上記誘電体ストリップの誘電率より小さい誘電率の誘電体とを備えた非放射性的誘電体線路であって、上記2枚の導体平板の間隔が上記誘電体ストリップにおける伝搬波長の1/2以下で、かつ、上記非放射性的誘電体線路の伝搬方向に直交する断面における上記2枚の導体平板と2本の誘電体ストリップと誘電体による構造が上下で線対称構造であることとした。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平行配置されて地導体となる 2 枚の導体平板と、上記 2 枚の導体平板それぞれの内側に接して設けられた 2 本の誘電体ストリップと、上記 2 枚の導体平板の間に充填され、上記誘電体ストリップの誘電率より小さい誘電率の誘電体を備えた非放射誘電体線路であって、上記 2 枚の導体平板の間隔が上記誘電体における伝搬波長の $1/2$ 以下で、かつ、上記非放射誘電体線路の伝搬方向に直交する断面における上記 2 枚の導体平板と 2 本の誘電体ストリップと誘電体による構造が対になる導体平板と誘電体ストリップの 2 組をそれぞれの組に分断する直線に対して対称構造であることを特徴とする非放射誘電体線路。

10

【請求項 2】

上記誘電体ストリップの誘電率より小さい誘電率の誘電体が空気であり、上記 2 本の誘電体ストリップが上記 2 枚の導体平板それぞれの内側に接着されたことを特徴とする請求項 1 記載の非放射誘電体線路。

【請求項 3】

上記 2 枚の導体平板の間に充填され、上記誘電体ストリップの誘電率より小さい誘電率の誘電体が、第 1 の誘電体と第 2 の誘電体からなり、上記第 1 の誘電体が上記 2 本の誘電体ストリップの間にのみ充填され、上記第 2 の誘電体が空気であり、上記 2 枚の導体平板の間隔が上記第 2 の誘電体における伝搬波長の $1/2$ 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の非放射誘電体線路。

20

【請求項 4】

上記 2 枚の導体平板の間に充填され、上記誘電体ストリップの誘電率より小さい誘電率の誘電体が、第 1 の誘電体と空気となる第 2 の誘電体からなり、上記第 1 の誘電体が上記 2 本の誘電体ストリップの間に充填されると共に、上記第 2 の誘電体である空気の部位に延在され、上記 2 枚の導体平板の間隔が上記第 2 の誘電体における伝搬波長の $1/2$ 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の非放射誘電体線路。

【請求項 5】

上記非放射誘電体線路の伝搬方向に直交する断面における上記 2 本の誘電体ストリップの断面形状が、矩形であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の非放射誘電体線路。

30

【請求項 6】

上記非放射誘電体線路の伝搬方向に直交する断面における上記 2 本の誘電体ストリップの断面形状が、上記 2 枚の導体平板それぞれの内側に接した部位に突起を有する形状であり、上記突起が上記導体平板に減り込んでいることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の非放射誘電体線路。

【請求項 7】

上記突起の形状が矩形であることを特徴とする請求項 6 記載の非放射誘電体線路。

【請求項 8】

上記突起の形状が半円形であることを特徴とする請求項 6 記載の非放射誘電体線路。

【請求項 9】

上記 2 本の誘電体ストリップと上記誘電体ストリップの誘電率より小さい誘電率の誘電体の少なくとも一方が射出成型で形成されたことを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の非放射誘電体線路。

40

【請求項 10】

請求項 1 または 5 ~ 9 のいずれかに記載の非放射誘電体線路において、上記誘電体ストリップの誘電率より小さい誘電率の誘電体に空気をを用いない場合に、上記平行配置されて地導体となる 2 枚の導体平板の少なくとも一方に代えて、上記誘電体ストリップと上記誘電体ストリップの誘電率より小さい誘電率の誘電体の上記 2 枚の導体平板の少なくとも一方の導体平板に接する面に、金属メッキを施して地導体としたことを特徴とする非放射誘電体線路。

50

【請求項 1 1】

上記 2 本の誘電体ストリップを、設けられている面内で直角に曲げて直交方向へ延在させた曲り部を備えたことを特徴とする請求項 1 ~ 1 0 のいずれかに記載の非放射誘電体線路。

【請求項 1 2】

上記曲り部は、その線路幅を曲り部に接続される夫々の誘電体ストリップの線路幅より大きくしたことを特徴とする請求項 1 1 に記載の非放射誘電体線路。

【請求項 1 3】

上記曲り部は、電波の伝搬方向を変更する複数の部分と、この電波の伝搬方向を変更する部分間に設けられた電波の伝搬方向が直進する部分とからなり、電波の伝搬方向を変更する部分は、それぞれ伝搬波長のおよそ $1/4$ の間隔で配置されたことを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の非放射誘電体線路。

10

【請求項 1 4】

上記 2 本の誘電体ストリップが、それぞれ設けられている面内で 2 つに分岐され、分岐された誘電体ストリップは互いに逆方向に直角に曲げられ直交方向へ延在されて T 字状の誘電体ストリップが形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 1 0 のいずれかに記載の非放射誘電体線路。

【請求項 1 5】

誘電体は上平板に縦平板を上平板の中央部で結合した正面形状が T 字状をなし、2 本の突起を有する誘電体ストリップは、縦平板の両側面にそれぞれその表面が縦平板の側面と同一となるよう縦方向に埋め込まれ、さらに上平板の下面に縦平板の両側面からの誘電体ストリップに連続する誘電体ストリップが、その表面が上平板の下面と同一となるようそれぞれ上平板の端部まで埋め込まれて形成され、導体平板を形成する金属メッキは、上平板の両面および縦平板の両側面全面に施されてなることを特徴とする請求項 1 ~ 1 0 のいずれかに記載の非放射誘電体線路。

20

【請求項 1 6】

請求項 1 ~ 1 0 のいずれかに記載の非放射誘電体線路 2 個が、導体平板と平行な方向に 2 個の非放射誘電体線路間の電波を結合可能とする間隔を有して近接配置されることを特徴とする非放射誘電体線路。

【請求項 1 7】

請求項 1 ~ 1 0 のいずれかに記載の非放射誘電体線路 2 個が導体平板と平行な方向に所定間隔を有して近接配置され、かつ上記所定間隔の間が梯子状に接続されて 2 個の非放射誘電体線路間の電波を結合させる結合部を形成する構成にされたことを特徴とする非放射誘電体線路。

30

【請求項 1 8】

請求項 1 ~ 1 0 のいずれかに記載の非放射誘電体線路 2 個が導体平板と平行な方向に接触されて配置され、2 個の非放射誘電体線路間の電波を結合させる結合部を形成する構成にされたことを特徴とする非放射誘電体線路。

【請求項 1 9】

請求項 1 ~ 1 0 のいずれかに記載の非放射誘電体線路と導波管とを接続する変換器において、導波管の幅広面から伸びる変換器の面の幅を非放射誘電体線路方向に向かってテーパ状に大きくし、かつ、非放射誘電体線路から伸びる誘電体ストリップの導体平板と平行な方向の幅、および導体平板と垂直な方向の幅の少なくとも一方を導波管に向かってテーパ状に細くしたことを特徴とする変換器。

40

【請求項 2 0】

上記導波管の幅広面から伸びる変換器の面におけるテーパの形状はコサイン関数の n 乗 (n は整数) で表される形状であることを特徴とする請求項 1 9 に記載の変換器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

50

この発明は、主としてVHF帯、UHF帯、マイクロ波帯およびミリ波帯で用いられる非放射型誘電体線路および非放射型誘電体線路と導波管とを接続する変換器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

図31は、例えば特開昭58-215804号公報に示された非放射型誘電体線路を示す概略図であり、2枚の導電体平板141および導電体平板142の間に誘電体ストリップ143が設けられた構成である。

このような従来の非放射型誘電体線路は、2枚の導電体平板142、143の間隔を電磁波の伝搬波長の半波長以下にして曲り部分などの不連続部分における放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。

10

【0003】

【特許文献1】特開昭58-215804号公報(第1図、第10図)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の非放射型誘電体線路では、その電磁界を図32、図33に示すように、基本伝送波(LSM01モード)より低い遮断周波数をもつ不要伝送波(LSE01モード)が存在するため、分岐部および結合部などの不連続部周辺においてはLSE01モードが励振され、これが伝送損失の主要な原因となっていた。このため、LSE01モードの励振を防ぐためには不連続部周辺にモードサプレッサの設置が必要不可欠であった。そのため構造が複雑となり、誘電体部分を射出成型により形成する場合などに障害となっていた。

20

【0005】

また、従来の非放射型誘電体線路では、曲り部を作る場合には不要伝送波であるLSE01モードの励振を抑制するために曲率半径を大きくしなければならず、線路構造が大きくなっていた。

【0006】

この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、低損失なLSM01モードを最低次のモードとする非放射型誘電体線路を得ることを目的とする。また、線路構造が小形な非放射型誘電体線路を得ることを目的とする。さらに、誘電体部分を射出成型により形成した非放射型誘電体線路を得ることを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明に係る非放射型誘電体線路は、平行配置されて地導体となる2枚の導体平板と、上記2枚の導体平板それぞれの内側に接して設けられた2本の誘電体ストリップと、上記2枚の導体平板の間に充填され、上記誘電体ストリップの誘電率より小さい誘電率の誘電体とを備えた非放射型誘電体線路であって、上記2枚の導体平板の間隔が上記誘電体における伝搬波長の1/2以下で、かつ、上記非放射型誘電体線路の伝搬方向に直交する断面における上記2枚の導体平板と2本の誘電体ストリップと誘電体による構造が対になる導体平板と誘電体ストリップの2組をそれぞれの組に分断する直線に対して対称構造であることを特徴とするものである。

40

【0008】

また、この発明に係る非放射型誘電体線路と導波管とを接続する変換器は、導波管の幅広面から伸びる変換器の面を非放射型誘電体線路方向に向かってテーパ状に大きくし、かつ、非放射型誘電体線路から伸びる誘電体ストリップの導体平板と平行な方向の幅、および導体平板と垂直な方向の幅の少なくとも一方を導波管に向かってテーパ状に細くしたことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0009】

この発明は、非放射型誘電体線路において、2枚の導体平板の間隔を導体平板内に充填

50

された誘電体媒質における伝搬波の波長の $1/2$ 以下とし、また、非放射性誘電体線路の伝搬方向に直交する断面における 2 枚の導体平板と 2 本の誘電体ストリップと誘電体による構造を対になる導体平板と誘電体ストリップの 2 組をそれぞれの組に分断する直線に対して対称な構造にすることにより、低損失な LSM0 1 モードを最低次のモードとすることができて伝送損失が低減され、放射波の発生を抑圧してモードサプレッサの設置を不要にし、線路構造がシンプルで小形な非放射性誘電体線路を得ることができる。また、曲り部の曲率半径を小さくでき、小形な非放射性誘電体線路を得ることができる。さらに、線路構造がシンプルなため、誘電体部分を射出成型で容易に形成でき、量産性に優れた非放射性誘電体線路を提供できる。また、導体平板に代えて金属メッキで形成できるため、量産性をさらに高めることができる。

10

【0010】

変換器における断面寸法の変化に対するインピーダンスの変化の大きい部分、即ち、導波管の幅広面から伸びる変換器の面が緩やかなテーパ形状となるので反射特性が改善され、反射特性の優れた非放射性誘電体線路と導波管とを接続する変換器を得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

実施の形態 1 .

図 1 は、この発明を実施するための実施の形態 1 における非放射性誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。図 2 は図 1 に示される非放射性誘電体線路の断面図である。なお、以下の実施の形態では、例示として、2 つの誘電体ストリップの断面形状が矩形の場合を主に図示して説明する。

20

【0012】

図において、非放射性誘電体線路は、2 枚の導体平板 11 および 12 を平行配置し、これら導体平板 11 および 12 の間に、断面がそれぞれ矩形であり、導体平板 11 または 12 に密着させて対称に挿入された 2 つの誘電体ストリップ 14 および 15 を備えている。また、導体平板 11 および 12 の間の誘電体ストリップ 14 および 15 以外の空間は、誘電体ストリップ 14 および 15 より誘電率が小さい空気層 13 で埋められている。ここで、2 枚の導体平板 11 および 12 の間隔を自由空間波長（空気層 13 における伝搬波の波長）の $1/2$ 以下とすることにより放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。また、図 1、図 2 のように線路断面を対称な構造（図での上下方向の対称な構造）にしており、放射波の発生を抑圧している。

30

【0013】

この非放射性誘電体線路では、前記のような構造をしているため、電界の向きが導体平板 11 および 12 と垂直な不要伝送波（LSE0 1 モード）の遮断周波数は高くなるが、一方、電界の向きが導体平板 11 および 12 と平行な基本伝送波（LSM0 1 モード）には影響は少なく、基本伝送波の遮断周波数は不要伝送波のそれと比べ変化が小さい。

【0014】

この遮断周波数変化への効果を有限要素法を用いた数値計算例により示す。図 3 に従来の非放射性誘電体線路と実施の形態 1 における非放射性誘電体線路について、伝送波の自由空間波長（ g ）に対する伝搬波長（ λ ）との比（ λ/g ）と伝送波の周波数（ f_0 ）との関係を示す。図 3 より、従来の非放射性誘電体線路では基本伝送波である LSM0 1 モードの遮断周波数より LSE0 1 モードの遮断周波数が低くなっているが、実施の形態 1 における非放射性誘電体線路では基本伝送波である LSM0 1 モードの遮断周波数より LSE0 1 モードの遮断周波数が高くなっている。

40

【0015】

それぞれのモードの遮断周波数が前記のようになるため、実施の形態 1 における非放射性誘電体線路では、基本伝送波のみが通過できる周波数帯が存在することになり、低損失な LSM0 1 モードを最低次のモードとする非放射性誘電体線路が得られる。また、曲り部における不要伝送波である LSE0 1 モードの励振が抑制されるために曲率半径を大きくする必要がなく、小型化できる。さらに、分岐部や結合部などの不連続部などで不要伝送波

50

であるLSE0 1モードが発生せず、モードサプレッサを不要にできるため、誘電体部分の構造が簡単になり、射出成型で容易に形成できる。

【0016】

実施の形態2 .

図4は、この発明を実施するための実施の形態2における非放射誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。図5は図4に示される非放射誘電体線路の断面図である。

【0017】

図において、非放射誘電体線路は、2枚の導体平板21および22を平行配置し、これら導体平板21および22の間に、断面がそれぞれ矩形であり、導体平板21および22に密着させて対称に挿入された2つの誘電体ストリップ24および25を備えている。また、誘電体ストリップ24および25の間に、誘電体ストリップ24および25より誘電率が小さい第1の誘電体26が挿入されており、誘電体26は図に示す位置で、その横幅が誘電体ストリップ24および25の横幅と同一寸法となっている。また、導体平板21および22の間の誘電体ストリップ24および25並びに誘電体26以外の空間は、第2の誘電体として空気層23で埋められている。そのため、伝送波には殆ど影響を与えずに機械的強度を強くできる。ここで、2枚の導体平板21および22の間隔を導体平板内に充填された第2の誘電体の媒質における伝搬波の波長(自由空間波長)の1/2以下とすることにより放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。また、図4、図5のように線路断面を対称な構造(図での上下方向の対称な構造)にしており、放射波の発生を抑圧している。

10

20

【0018】

この非放射誘電体線路では、前記のような構造をしているため、実施の形態1と同様に、電界の向きが導体平板21および22と垂直な不要伝送波(LSE0 1モード)の遮断周波数は高くなるが、一方、電界の向きが導体平板21および22と平行な基本伝送波(LSM0 1モード)には影響は少なく、基本伝送波の遮断周波数は不要伝送波のそれと比べ変化が小さい。

【0019】

それぞれのモードの遮断周波数が前記のようになるため、実施の形態2における非放射誘電体線路では、実施の形態1と同様に基本伝送波のみが通過できる周波数帯が存在することになり、低損失なLSM0 1モードを最低次のモードとする非放射誘電体線路が得られる。また、曲り部における不要伝送波であるLSE0 1モードの励振が抑制されるために曲率半径を大きくする必要がなく、小型化できる。さらに、分岐部や結合部などの不連続部などで不要伝送波であるLSE0 1モードが発生せず、モードサプレッサを不要にできるため構造が簡単になり、誘電体ストリップ24および25や誘電体26などの誘電体部分を射出成型により一体形成できる。

30

【0020】

実施の形態3 .

図6は、この発明を実施するための実施の形態3における非放射誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。図7は図6に示される非放射誘電体線路の断面図である。

【0021】

図において、非放射誘電体線路は、2枚の導体平板31および32を平行配置し、これら導体平板31および32の間に、断面がそれぞれ矩形であり、導体平板31および32に密着させて対称に挿入された2つの誘電体ストリップ34および35を備えている。また、誘電体ストリップ34および35の間には平面寸法が導体平板31および32の平面寸法と同じで誘電体ストリップ34および35より誘電率が小さい第1の誘電体36が挿入され、導体平板31および32の間の誘電体ストリップ34、35および第1の誘電体36以外の空間には、誘電体ストリップ34および35より誘電率が小さい第2の誘電体として空気層33を充填挿入している、このため、伝送波には殆ど影響を与えずに機械的強度を強くできる。ここで、2枚の導体平板31および32の間隔を導体平板内に充填された第2の誘電体の媒質(空気33)における伝搬波の波長の1/2以下とすること

40

50

より放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。また、図6、図7のように線路断面を対称な構造（図での上下方向の対称な構造）にしており、放射波の発生を抑圧している。

【0022】

この非放射性誘電体線路では、前記のような構造をしているため、実施の形態1と同様に、電界の向きが導体平板31および32と垂直な不要伝送波（LSE01モード）の遮断周波数は高くなるが、一方、電界の向きが導体平板31および32と平行な基本伝送波（LSM01モード）には影響は少なく、基本伝送波の遮断周波数は不要伝送波のそれと比べ変化が小さい。

【0023】

それぞれのモードの遮断周波数が前記のようになるため、実施の形態3における非放射性誘電体線路では、実施の形態1と同様に基本伝送波のみが通過できる周波数帯が存在することになり、低損失なLSM01モードを最低次のモードとする非放射性誘電体線路が得られる。また、曲り部における不要伝送波であるLSE01モードの励振が抑制されるために曲率半径を大きくする必要がなく、小型化できる。さらに、分岐部や結合部などの不連続部などで不要伝送波であるLSE01モードが発生せず、モードサプレッサを不要にできるため構造が簡単になり、誘電体ストリップ34および35や誘電体36などの誘電体部分を射出成型により一体形成できる。

【0024】

この実施の形態3の誘電体36によれば、前記実施の形態2の誘電体26に比べ、横ズレの影響がないので製造精度が緩和され、製造が容易になる効果がある。また、通常、上下の導体平板も固定する必要があるため、誘電体ストリップからある程度離れた電氣的に影響のないところで上下の導体平板を固定する構造とするが、その場合に実施の形態3の構造によれば、導体平板を固定すると同時に誘電体36も固定でき、固定が簡便にできる効果がある。

【0025】

実施の形態4

図8は、この発明を実施するための実施の形態4における非放射性誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。図9は図8に示される非放射性誘電体線路の断面図である。

【0026】

図において、非放射性誘電体線路は、2枚の導体平板41および42を平行配置し、これら導体平板41および42の間に、断面がそれぞれ矩形であり、導体平板41または42に密着させて対称に挿入された2つの誘電体ストリップ44および45を備えている。また、導体平板41および42の間における誘電体ストリップ44および45以外の空間は、誘電体ストリップ44および45より誘電率が小さい誘電体43で埋められている。そのため、伝送波には殆ど影響を与えずに機械的強度を強くできる。ここで、2枚の導体平板41および42の間隔を誘電体43における伝搬波の波長の1/2以下とすることにより放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。また、図8、図9のように線路断面を対称な構造（図での上下方向の対称な構造）にしており、放射波の発生を抑圧している。

【0027】

この非放射性誘電体線路では、前記のような構造をしているため、実施の形態1と同様に、電界の向きが導体平板41および42と垂直な不要伝送波（LSE01モード）の遮断周波数は高くなるが、一方、電界の向きが導体平板41および42と平行な基本伝送波（LSM01モード）には影響は少なく、基本伝送波の遮断周波数は不要伝送波のそれと比べ変化が小さい。

【0028】

それぞれのモードの遮断周波数が前記のようになるため、実施の形態4における非放射性誘電体線路では、実施の形態1と同様に基本伝送波のみが通過できる周波数帯が存在することになり、低損失なLSM01モードを最低次のモードとする非放射性誘電体線路が得

10

20

30

40

50

られる。また、曲り部における不要伝送波であるLSE0 1モードの励振が抑制されるために曲率半径を大きくする必要がなく、小型化できる。さらに、分岐部や結合部などの不連続部などで不要伝送波であるLSE0 1モードが発生せず、モードサプレッサを不要にできるため構造が簡単になり、誘電体ストリップ4 4および4 5や誘電体4 3などの誘電体部分を射出成型により一体形成できる。さらに、導体平板4 1および4 2の間の誘電体ストリップ4 4および4 5以外の空間を誘電体4 3で埋めているため、誘電体ストリップ4 4および4 5の安定した固定が容易にでき、安定した構造で機械的強度に優れた非放射誘電体線路が得られる。

【0029】

実施の形態5 .

図10は、この発明を実施するための実施の形態5における非放射誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。図11は図10に示される非放射誘電体線路の断面図である。

【0030】

図において、非放射誘電体線路は、2枚の導体平板5 2および5 2を平行配置し、これら導体平板5 1および5 2の間に、断面がそれぞれ矩形部分に矩形の突起5 4 aおよび5 5 aを有する凸字型で、導体平板5 1または5 2に前記突起5 4 aおよび5 5 aを埋め込み突起のある側を導体平板5 1および5 2に密着させて対称に挿入された2つの誘電体ストリップ5 4および5 5を備えている。また、導体平板5 1および5 2の間の誘電体ストリップ5 4および5 5以外の空間を誘電体ストリップ5 4および5 5より誘電率が小さい誘電体5 3で埋めているため、誘電体ストリップ5 4および5 5の安定した固定が容易にでき、安定した構造で機械的強度に優れた非放射誘電体線路が得られる。ここで、2枚の導体平板5 1および5 2の間隔を誘電体5 3における伝搬波の波長の1/2以下とすることにより放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。また、図10、図11のように線路断面を対称な構造(図での上下方向の対称な構造)にしており、放射波の発生を抑圧している。

【0031】

この非放射誘電体線路では、前記のような構造をしているため、実施の形態1と同様に、電界の向きが導体平板5 1および5 2と垂直な不要伝送波(LSE0 1モード)の遮断周波数は高くなるが、一方、電界の向きが導体平板5 1および5 2と平行な基本伝送波(LSM0 1モード)には影響は少なく、基本伝送波の遮断周波数は不要伝送波のそれと比べ変化が小さい。

【0032】

それぞれのモードの遮断周波数が前記のようになるため、実施の形態5における非放射誘電体線路では、実施の形態1と同様に基本伝送波のみが通過できる周波数帯が存在することになり、低損失なLSM0 1モードを最低次のモードとする非放射誘電体線路が得られる。また、曲り部における不要伝送波であるLSE0 1モードの励振が抑制されるために曲率半径を大きくする必要がなく、小型化できる。さらに、分岐部や結合部などの不連続部などで不要伝送波であるLSE0 1モードが発生せず、モードサプレッサを不要にできるため構造が簡単になり、誘電体ストリップ5 4および5 5や誘電体5 3などの誘電体部分を射出成型により一体形成できる。さらに、導体平板5 1および5 2の間の誘電体ストリップ5 4および5 5以外の空間は、誘電体ストリップ5 4および5 5より誘電率が小さい誘電体5 3で埋められているため、安定した構造で機械的強度に優れた非放射誘電体線路が得られる。

また、誘電体ストリップ5 4および5 5はそれぞれ突起5 4 aおよび5 5 aを有しているため、LSM0 1モードの伝送波長が長くなり、遮断周波数が低くなる。一方、不要モードであるLSE0 1モードにはほとんど影響はなく、よって、実施の形態1~4と比べて基本伝送波のみ使用できる周波数帯域が広がる。

【0033】

この遮断周波数変化への効果を有限要素法を用いた数値計算例により示す。図12に従

10

20

30

40

50

来の非放射性誘電体線路と実施の形態5における非放射性誘電体線路について、伝送波の自由空間波長(g)と伝搬波長()との比($/g$)と伝送波の周波数(f_0)との関係を示す。図12より、従来の非放射性誘電体線路では基本伝送波であるLSM01モードの遮断周波数よりLSE01モードの遮断周波数が低くなっているが、実施の形態5における非放射性誘電体線路では基本伝送波であるLSM01モードの遮断周波数よりLSE01モードの遮断周波数が高くなっている。

さらに、図3に示した実施の形態1の場合と図12に示した実施の形態5の場合を比較すると、実施の形態1の場合に比べて実施の形態5の場合は、基本伝送波であるLSM01モードの遮断周波数よりLSE01モードの遮断周波数が低くなっている周波数帯域が広くなっており、基本伝送波のみ使用できる周波数帯域が広い、広帯域な非放射性誘電体線路を得られる効果がある。

10

【0034】

実施の形態6

図13は、この発明を実施するための実施の形態6における非放射性誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。図14は図13に示される非放射性誘電体線路の断面図である。

【0035】

図において、非放射性誘電体線路は、2枚の導体平板61および62を平行配置し、これら導体平板61および62の間に、断面がそれぞれ矩形部分に半円形の突起64aおよび65aを有し、導体平板61または62に前記半円形の突起64aおよび65aを埋め込んで突起のある側を導体平板61または62に密着させて対称に挿入された2つの誘電体ストリップ64および65を備えている。また、導体平板61および62の間の誘電体ストリップ64および65以外の空間は、誘電体ストリップ64および65より誘電率が小さい誘電体63で埋められているため、伝送波には殆ど影響を与えずに機械的強度を強くできる。ここで、2枚の導体平板61および62の間隔を誘電体63における伝搬波の波長の1/2以下とすることにより放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。また、図13、図14のように線路断面を対称な構造(図での上下方向の対称な構造)にしており、放射波の発生を抑圧している。

20

【0036】

この非放射性誘電体線路では、前記のような構造をしているため、実施の形態1と同様に、電界の向きが導体平板61および62と垂直な不要伝送波(LSE01モード)の遮断周波数は高くなるが、一方、電界の向きが導体平板61および62と平行な基本伝送波(LSM01モード)には影響は少なく、基本伝送波の遮断周波数は不要伝送波のそれと比べ変化が小さい。

30

【0037】

それぞれのモードの遮断周波数が前記のようになるため、実施の形態6における非放射性誘電体線路では、実施の形態1と同様に基本伝送波のみが通過できる周波数帯が存在することになり、低損失なLSM01モードを最低次のモードとする非放射性誘電体線路が得られる。また、曲り部における不要伝送波であるLSE01モードの励振が抑制されるために曲率半径を大きくする必要がなく、小型化できる。さらに、分岐部や結合部などの不連続部などで不要伝送波であるLSE01モードが発生せず、モードサプレッサを不要にできるため構造が簡単になり、誘電体ストリップ64および65や誘電体63などの誘電体部分を射出成型により一体形成できる。さらに、導体平板61および62の間の誘電体ストリップ64および65以外の空間を誘電体63で埋めているため、誘電体ストリップ64および65の安定した固定が容易にでき、安定した構造で機械的強度に優れた非放射性誘電体線路が得られる。

40

【0038】

また、誘電体ストリップ64および65はそれぞれ導体平板61および62に嵌め込まれた断面半円状の突起64aおよび65aを有しているため、LSM01モードの伝送波長が長くなり、遮断周波数が低くなる。一方、不要モードであるLSE01モードにはほぼ影

50

響はなく、よって、実施の形態 5 と同様に実施の形態 1 ~ 4 と比べて基本伝送波のみ使用できる周波数帯域が広い広帯域な非放射誘電体線路を得られる効果がある。

【0039】

さらに、この非放射誘電体線路では、前記のように突起 64a および 65a が半円形であるため、誘電体ストリップ 64 および 65 や誘電体 63 などの誘電体部分を射出成型により一体形成する場合に、誘電体部分を型から抜くことが容易となる。

【0040】

実施の形態 7 .

図 15 は、この発明を実施するための実施の形態 7 における非放射誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。図 16 は図 15 に示される非放射誘電体線路の断面図である。

10

【0041】

図において、非放射誘電体線路は、前記実施の形態 5 の図 10、図 11 で示した、射出成型により一体形成された誘電体ストリップ 54、55 および誘電体 53 の誘電体部分（導体平板 51 と 52 を取り除いた部分）と同様の構造で、誘電体 73、および誘電体 73 より誘電率が大きく、断面が矩形部分に突起 74a および 75a を有する、2 つの誘電体ストリップ 74 および 75 から構成されている誘電体部分と、この誘電体部分の突起 74a および 75a のある上面と底面（図に示す位置で）の 2 箇所全面にそれぞれ施された導体平板を形成する金属メッキ 71 および 72 を備える。なお、実施の形態 5 の図 10、図 11 で示した非放射誘電体線路のように、線路断面を対称な構造（図での上下方向の対称な構造）にして、放射波の発生を抑圧している。また、誘電体 73 の厚みを誘電体 73 における伝搬波長の 1/2 以下とすることにより放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。

20

【0042】

この非放射誘電体線路では、前記のような構造をしているため、実施の形態 5 と同様の効果を奏する。さらに、この非放射誘電体線路では、前記のような射出成型により一体形成された誘電体ストリップ 74 および 75 や誘電体 73 などの誘電体部分に金属メッキ 71 および 72 を施して導体平板を形成しているため、誘電体部分が容易に射出成型で量産できるとともに、導体平板も金属メッキで形成するため、量産性に優れた非放射誘電体線路を提供できる効果がある。

30

【0043】

実施の形態 8 .

図 17 は、この発明を実施するための実施の形態 8 における非放射誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。図 18 は図 17 に示される非放射誘電体線路の平面図である。

【0044】

図において、非放射誘電体線路は、前記実施の形態 5 の図 10、図 11 で示した、射出成型により一体形成された誘電体ストリップ 54 および 55 ならびに誘電体 53 などの誘電体部分（導体平板 51 と 52 を取り除いた部分）と同様の構造で、誘電体 83、および誘電体 83 より誘電率が大きく、断面が矩形部分に突起 84a および 85a を有する 2 つの誘電体ストリップ 84 および 85 から構成され、さらに、この 2 つの誘電体ストリップ 84 および 85 の途中に、電波の伝搬方向を変えるため誘電体ストリップ 84 および 85 の方向を直角に変換する突起 84a および 85a が形成されない曲り部 86 がそれぞれ設けられた誘電体部分と、この誘電体部分の突起 84a および 85a のある上面と底面の 2 箇所全面にそれぞれ施された金属メッキ 81 および 82 を備えている。なお、この金属メッキ 81 および 82 は導体平板を形成する。また、実施の形態 7 の図 15、図 16 で示した非放射誘電体線路のように、線路断面の 2 つの誘電体ストリップ 84 および 85 を対称な構造（図での上下方向の対称な構造）にして、放射波の発生を抑圧している。さらに、誘電体 83 の厚みを誘電体 83 における伝搬波長の 1/2 以下とすることにより放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。

40

50

【0045】

この非放射性感電体線路では、前記のような構造をしているため、実施の形態5と同様の効果を奏する。また、この非放射性感電体線路では、前記実施の形態7と同様で、誘電体ストリップ84および85や曲り部86および誘電体83などの誘電体部分は射出成型により一体形成でき、この誘電体部分に金属メッキ81および82を施して導体平板を形成しているため、誘電体部分が容易に射出成型で量産できるとともに、導体平板も量産性に優れ、量産性に優れた非放射性感電体線路を提供できる効果がある。

【0046】

ここで、従来の非放射性感電体線路において曲り部を形成するには、曲率半径を大きくして不要伝送波であるLSE01モードが発生しないようにする必要があった。一方、実施の形態8に示す非放射性感電体線路の曲り部では曲がりの曲率半径に関係なくLSE01モードが発生しないため伝送波の進行方向に対し直角に曲げることも可能となり、曲り部の小形化が可能となる。従って、実施の形態8の非放射性感電体線路によれば、小形の非放射性感電体線路を得られる効果がある。

【0047】

なお、ここでは曲り部86では誘電体ストリップ84および85に突起84aおよび85aをもたない構造を例示して説明したが、曲り部86の誘電体ストリップ84および85に突起84aおよび85aがある場合でも前記同様の効果を奏する。

【0048】

実施の形態9

図19は、この発明を実施するための実施の形態9における非放射性感電体線路を斜視図で示す構成説明図である。図20は図19に示される非放射性感電体線路の平面図である。

【0049】

図において、非放射性感電体線路は、前記実施の形態5の図10、図11で示した、射出成型により一体形成された誘電体ストリップ54および55や誘電体53などの誘電体部分と同様の構造で、誘電体93、および誘電体93より誘電率が大きく、断面が矩形部分に突起94aおよび95aを有する2つの誘電体ストリップ94および95から構成され、この2つの誘電体ストリップ94および95の途中に、電波の伝搬方向を変えるための2つの誘電体ストリップ94および95の方向を直角に変換する曲り部96a、96bおよび96cが設けられた誘電体部分と、この誘電体部分の突起94aおよび95aのある上面および底面の2カ所全面にそれぞれ施された金属メッキ91および92を備えている。

【0050】

なお、実施の形態7の図15、図16で示した非放射性感電体線路のように、線路断面の2つの誘電体ストリップ94および95を対称な構造(図での上下方向の対称な構造)にして、放射波の発生を抑圧している。また、誘電体93の厚みを誘電体93における伝搬波長の1/2以下とすることにより放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。

また、曲り部は電波の伝搬方向を45度変更する部分96aと96bおよびこの電波伝搬方向変更部分96a、96bの間に設けられ、電波伝搬方向変更部分96a、96bを接続する電波の伝搬方向直進部分96cとからなる。

【0051】

この非放射性感電体線路では、前記のような構造をしているため、実施の形態5と同様の効果を奏する。また、この非放射性感電体線路では、前記実施の形態7と同様で、誘電体ストリップ94および95や曲り部96a、96b、96cおよび誘電体93などの誘電体部分は射出成型により一体形成でき、この誘電体部分に金属メッキ91および92を施して導体平板を形成しているため、誘電体部分が容易に射出成型で量産できるとともに、導体平板も量産性に優れ、量産性に優れた非放射性感電体線路を提供できる効果がある。

【0052】

ここで、従来の非放射性感電体線路において曲り部を形成するには、曲率半径を大きく

10

20

30

40

50

して不要伝送波であるLSE01モードが発生しないようにする必要があった。一方、実施の形態9に示す非放射性誘電体線路の曲り部では曲がりの曲率半径に関係なくLSE01モードが発生しないため伝送波の進行方向に対し自由に曲げることも可能となるため、非放射性誘電体線路を円弧状に45度曲げた場合にもLSE01モードが発生しない。

【0053】

よって、誘電体ストリップを45度曲げた曲り部96a、96bを、曲り部96aにおける反射波と曲り部96bの反射波が打ち消しあう間隔（例えば伝搬波長の1/4）をもって配置することにより反射波が互いに打ち消しあい、反射波を小さくすることができる。

【0054】

さらに、誘電体ストリップ94および95からなる非放射性誘電体線路から見た曲り部96a、96b、96cのインピーダンスが大きく見えるため、曲り部96a、96b、96cの線路幅を大きくすることにより曲り部96a、96b、96cのインピーダンスを誘電体ストリップ94および95からなる非放射性誘電体線路のインピーダンスとほぼ等しくすることができ、インピーダンス不整合による反射波を小さくすることができる。従って、実施の形態9の非放射性誘電体線路によれば、小形で反射特性の優れた非放射性誘電体線路曲り部を得られる効果がある。

【0055】

実施の形態10.

図21は、この発明を実施するための実施の形態10における非放射性誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。図22は図21に示される非放射性誘電体線路の断面図である。

【0056】

図において、非放射性誘電体線路は、前記実施の形態5の図10、図11で示した、射出成型により一体形成された誘電体ストリップ54および55や誘電体53などの誘電体部分と同様の構造で、誘電体93、および誘電体93より誘電率が大きく、断面が矩形部分に突起94aおよび95aを有する2つの誘電体ストリップ94および95から構成される。

図21、図22を左に90度回転した状態を想定して説明すると、誘電体93は上平板93aに縦平板93bを上平板93aの中央部で結合した正面形状がT字状をなし、2本の突起を有する誘電体ストリップ94、95は、縦平板93bの両側面にそれぞれその表面が縦平板93bの側面と同一となるよう縦方向に埋め込まれ、さらに上平板93aの下面には縦平板93bの両側面からの誘電体ストリップに94、95連続する誘電体ストリップ97、98が、その表面が上平板93aの下面と同一となるようそれぞれ上平板93aの端部まで埋め込まれて形成され、上平板93aの上面には縦中央部における横断面に誘電体ストリップ97、98と対称となるように突起99aを有する誘電体ストリップ99が設けられている。また導体平板を形成する金属メッキは、上平板93aの両面全面に91、92、93aとして、また縦平板93bの両側面全面に91、92として施されている。

【0057】

なお、実施の形態7の図15、図16で示した非放射性誘電体線路のように、線路断面の2つの誘電体ストリップ94および95を対称な構造（図での上下方向の対称な構造）にして、放射波の発生を抑圧している。また、誘電体93の厚みを誘電体93における伝搬波長の1/2以下とすることにより放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。

【0058】

この非放射性誘電体線路では、前記のような構造をしているため、実施の形態5と同様の効果を奏する。また、この非放射性誘電体線路では、前記実施の形態7と同様で、誘電体ストリップ94、95、97、98、99および誘電体93などの誘電体部分は射出成型により一体形成でき、この誘電体部分に金属メッキ91、92および93cを施して導体平板を形成しているため、誘電体部分が容易に射出成型で量産できるとともに、導体平板も量産性に優れ、量産性に優れた非放射性誘電体線路を提供できる効果がある。

【0059】

ここで、従来の非放射誘電体線路において曲り部を形成するには、曲率半径を大きくして不要伝送波であるLSE0 1モードが発生しないようにする必要があった。一方、実施の形態10に示す非放射誘電体線路の曲り部では曲がりの曲率半径に関係なくLSE0 1モードが発生しないため伝送波の進行方向に対し自由に曲げることも可能となるため、非放射誘電体線路を円弧状に90度曲げた場合にもLSE0 1モードが発生しない。

【0060】

従来の非放射誘電体線路においてT分岐回路を形成するには、分岐部においてLSE0 1モードの発生を抑制するため、不連続部にモードサプレッサを挿入する必要がある。モードサプレッサを挿入しない場合には、分岐部をLSE0 1モードの影響がでないような構造にする必要があり、構造に制約がある。一方、実施の形態10に示す非放射誘電体線路ではLSE0 1モードが発生しないためモードサプレッサを挿入する必要がなく簡易な構造のT分岐回路が得られる。また、伝送波の進行方向に対し直角に曲げることも可能となり、T分岐回路の構造の小形化が可能となる。従って、実施の形態10の非放射誘電体線路によれば、簡易な構造、かつ、小形の非放射誘電体線路T分岐回路を得られる効果がある。

【0061】

実施の形態11。

図23は、この発明を実施するための実施の形態11における非放射誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。図24は図23に示される非放射誘電体線路の平面図である。

【0062】

図において、非放射誘電体線路は、前記実施の形態5の図10、図11で示した、射出成型により一体形成された誘電体ストリップ54および55や誘電体53などの誘電体部分と同様の構造で、誘電体103、および誘電体103より誘電率が大きく、断面が矩形部分に突起104a、105a、106aおよび107aを有する平面略鋸形の誘電体ストリップ104と105、および106と107の2組から構成され、この突起104a、105a、106aおよび107aのある上面および底面の2カ所全面にそれぞれ施された金属メッキ101および102とを備えている。

【0063】

また、2組の誘電体ストリップ104および105、106および107は曲り部104b、104c、105b(図示せず)、105c(図示せず)、106b、106c、および107b(図示せず)、107c(図示せず)を有しており、曲り部104b、104c、106bおよび106cには含まれる直線部分が適当な間隔をもって平行に配置され、2組の誘電体ストリップ104と105からなる非放射誘電体線路と誘電体ストリップ106と107からなる非放射誘電体線路の電波を互いに結合させる結合部108となっている。

また、図示していないが、曲り部105b、105c、107bおよび107cには含まれる直線部分が上記間隔と同じ間隔をもって平行に配置され、2組の誘電体ストリップ104と105からなる非放射誘電体線路と誘電体ストリップ106と107からなる非放射誘電体線路の電波を互いに結合させる結合部となっている。

【0064】

さらに、実施の形態7の図15、図16で示した非放射誘電体線路と同様に、線路断面の2組の誘電体ストリップ104と105および106と107をそれぞれ対称な構造(図での上下方向の対称な構造)にして、放射波の発生を抑圧している。さらにまた、誘電体103の厚みを誘電体103における伝搬波長の1/2以下とすることにより放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。

【0065】

この非放射誘電体線路では、前記のような構造をしているため、実施の形態5と同様の効果を奏する。また、この非放射誘電体線路では、前記実施の形態7と同様で、誘電

10

20

30

40

50

体ストリップ104および105、誘電体ストリップ106および107や結合部108および誘電体103などの誘電体部分は射出成型により一体形成でき、この誘電体部分に金属メッキ101および102を施して導体平板を形成しているため、誘電体部分が容易に射出成型で量産できるとともに、導体平板も量産性に優れ、量産性に優れた非放射性誘電体線路を提供できる効果がある。

【0066】

結合器を形成するには、結合部の前後に曲り部を置く必要があるが、従来の非放射性誘電体線路では曲り部においてLSE01モードの発生を抑制するためには曲り部を大きくする必要があり、結果として結合器全体の構造が大きくなっていった。一方、実施の形態10に示す非放射性誘電体線路ではLSE01モードが発生しないため曲り部104b、104c、106bおよび106cを小形化すること、同様に曲り部105b、105c、107bおよび107cを小形化することが可能となり、結合器全体の構造の小形化も可能となる。従って、実施の形態11の非放射性誘電体線路によれば、小形の非放射性誘電体線路結合器を得られる効果がある。

10

【0067】

またここでは、2組の非放射性誘電体線路を適当な間隔をもって並べた場合について示したが、2組の非放射性誘電体線路を間隔をあけずに並べた場合や、2組の非放射性誘電体線路を適当な間隔を持って並べその間隔の一部を梯子状に接続させた場合にも同様の効果を示す。

【0068】

実施の形態12.

図25は、この発明を実施するための実施の形態11における非放射性誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。図26は図25に示される非放射性誘電体線路の平面図である。

20

【0069】

図において、非放射性誘電体線路は、前記実施の形態5の図10、図11で示した、射出成型により一体形成された誘電体ストリップ54および55や誘電体53などの誘電体部分と同様の構造で、誘電体113、および誘電体113より誘電率が大きく、断面が矩形部分に突起114a、115a、116aおよび117aを有する2組の誘電体ストリップ114、115、116および117から構成され、2組の誘電体ストリップ114、115、116および117がT字状に配置され、この誘電体部分の突起114a、115a、116aおよび117aのある上面および底面の2カ所全面にそれぞれ施された金属メッキ111および112を備えている。なお、実施の形態7の図15、図16で示した非放射性誘電体線路のように、線路断面の2つの誘電体ストリップ114および115、116および117を対称な構造(図での上下方向の対称な構造)にして、放射波の発生を抑制している。また、誘電体113の厚みを誘電体113における伝搬波長の1/2以下とすることにより放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。また、整合をとるために誘電体ストリップ116の長手方向中央で誘電体ストリップ114の反対側端辺部に切り欠き部分118が設けられている。

30

図示していないが底面側の誘電体ストリップ117の長手方向中央で誘電体ストリップ115の反対側端辺部に整合をとるため同様な切り欠き部分が設けられている。

40

【0070】

この非放射性誘電体線路では、前記のような構造をしているため、実施の形態5と同様の効果を奏する。また、この非放射性誘電体線路では、前記実施の形態7と同様で、誘電体ストリップ114および115や誘電体ストリップ116および117や誘電体113などの誘電体部分は射出成型により一体形成でき、この誘電体部分に金属メッキ111および112を施して導体平板を形成しているため、誘電体部分が容易に射出成型で量産できるとともに、導体平板も量産性に優れ、量産性に優れた非放射性誘電体線路を提供できる効果がある。

【0071】

50

従来の非放射型誘電体線路においてT分岐回路を形成するには、分岐部においてLSE01モードの発生を抑制するため、不連続部にモードサプレッサを挿入する必要がある。モードサプレッサを挿入しない場合には、分岐部をLSE01モードの影響がでないような構造にする必要があり、構造に制約がある。一方、実施の形態11に示す非放射型誘電体線路の結合部ではLSE01モードが発生しないためモードサプレッサを挿入する必要がなく簡易な構造のT分岐回路が得られる。また、伝送波の進行方向に対し直角に曲げることも可能となり、T分岐回路の構造の小形化が可能となる。従って、実施の形態12の非放射型誘電体線路によれば、簡易な構造、かつ、小形の非放射型誘電体線路T分岐回路を得られる効果がある。

【0072】

実施の形態13.

図27は、この発明を実施するための実施の形態13における非放射型誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。図28は図27に示される非放射型誘電体線路の平面図である。

【0073】

図において、非放射型誘電体線路は、前記実施の形態5の図10、図11で示した、射出成型により一体形成された誘電体ストリップ54および55や誘電体53などの誘電体部分と同様の構造で、誘電体123、および誘電体123より誘電率が大きく、断面が矩形部分に突起124a、125a、を有する2つの誘電体ストリップ124、125と、誘電体ストリップ124、125が円弧状の曲り部126b、128bを介して2つに分岐し、誘電体ストリップ124、125と直交する方向に延在する誘電体ストリップ126、127、128、129から構成され、この誘電体部分の突起124a、125a、126a、127a、128aおよび129aのある上面および底面の2カ所全面にそれぞれ施された金属メッキ121および122を備えている。また、実施の形態7の図15、図16で示した非放射型誘電体線路のように、線路断面の2つの誘電体ストリップ124および125、126および127、128および129を対称な構造(図での上下方向の対称な構造)にして、放射波の発生を抑制している。さらに、誘電体123の厚みを誘電体123における伝搬波長の1/2以下とすることにより放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。

【0074】

この非放射型誘電体線路では、前記のような構造をしているため、実施の形態12と同様の効果を奏する。また、この非放射型誘電体線路では、前記実施の形態7と同様で、誘電体ストリップ124~129および誘電体123などの誘電体部分は射出成型により一体形成でき、この誘電体部分に金属メッキ121および122を施して導体平板を形成しているため、誘電体部分が容易に射出成型で量産できるとともに、導体平板も量産性に優れ、量産性に優れた非放射型誘電体線路を提供できる効果がある。

【0075】

一方、実施の形態12と比較して不連続部におけるインピーダンスの急峻な変化を小さくできるため実施の形態12の非放射型誘電体線路によれば反射特性の優れた非放射型誘電体線路T分岐回路を得られる効果がある。

【0076】

実施の形態14.

図29は、この発明を実施するための実施の形態14における非放射型誘電体線路と導波管とを接続する変換器を斜視図で示す構成説明図である。図30は図29に示される非放射型誘電体線路と導波管と変換器の平面図である。

【0077】

図において、非放射型誘電体線路と導波管とを接続する変換器137は非放射型誘電体線路136と導波管138の間に介在する。非放射型誘電体線路136は、前記実施の形態5の図10、図11で示した、誘電体ストリップ54および55や誘電体53などの誘電体部分(導体平板51と52を取り除いた部分)と同様の構造で、誘電体133、およ

10

20

30

40

50

び誘電体 133 より誘電率が大きく、断面が矩形部分に突起 134a および 135a を有する 2 つの誘電体ストリップ 134 および 135 から構成され、この誘電体部分の突起 134a および 135a のある上面および底面の 2 ヶ所全面にそれぞれ施され、導体平板の機能を果たす金属メッキ 131 および 132 を備えている。また、実施の形態 7 の図 15、図 16 で示した非放射型誘電体線路のように、線路断面の 2 つの誘電体ストリップ 134、135 を対称な構造（図での上下方向の対称な構造）にして、放射波の発生を抑圧している。さらに、誘電体 133 の厚みを誘電体 133 における伝搬波長の 1/2 以下とすることにより放射波を抑制して、伝送損失を低減させている。

【0078】

変換器 137 は導波管 138 の幅広面から続く金属壁面 139 の形状が非放射型誘電体線路 136 の方向にテーパ状に広がった構造をしている。ここで、図中の金属壁面 139 の両縁 139a と 139b 間の幅 a は非放射型誘電体線路 136 から求める幅 a までの距離 X と変換器 137 の長さ L および導波管 138 の幅広面の幅 a0 を用いて以下の式のように表される。

$$a = a_0 + (a_1 - a_0) \times \cos^3 \{ (\quad X) / (2L) \}$$

また、非放射型誘電体線路から続く誘電体ストリップ 134 および 135 は変換器 137 において厚みが導波管に向かって直線テーパ状に薄くなっている。

【0079】

また、非放射型誘電体線路 136 では、前記のような構造をしているため、実施の形態 5 と同様の効果を奏する。また、この非放射型誘電体線路では、前記実施の形態 7 と同様に、誘電体ストリップ 134 および 135 や変換器 137 および誘電体 133 などの誘電体部分は射出成型により一体形成でき、この誘電体部分に金属メッキ 131 および 132 を施して導体平板を形成しているため、誘電体部分が容易に射出成型で量産できるとともに、導体平板も量産性に優れ、量産性に優れた非放射型誘電体線路を提供できる効果がある。

【0080】

実施の形態 14 に示す非放射型誘電体線路と導波管とを接続する変換器は以上のような構造をしているため、変換器における断面寸法の変化に対するインピーダンスの変化の大きい部分が緩やかなテーパ形状となるので反射特性が改善される。従って実施の形態 13 に示す変換器によれば反射特性の優れた非放射型誘電体線路と導波管とを接続する変換器を得られる効果がある。

なお、上記式はコサイン関数が 3 乗の場合を示したが、この乗数は 3 以外の整数 n でも同様の効果を奏する。

【産業上の利用可能性】

【0081】

この発明は、VHF、UHF、マイクロ波およびミリ波等の通信装置で用いられる非放射型誘電体線路に適用され、小形で量産性に富む低損失な非放射型誘電体線路を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図 1】この発明を実施するための実施の形態 1 における非放射型誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。

【図 2】図 1 に示される非放射型誘電体線路の断面図である。

【図 3】従来の非放射型誘電体線路と実施の形態 1 における非放射型誘電体線路について、遮断周波数変化への効果を有限要素法を用いた数値計算例により示す図である。

【図 4】この発明を実施するための実施の形態 2 における非放射型誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。

【図 5】図 4 に示される非放射型誘電体線路の断面図である。

【図 6】この発明を実施するための実施の形態 3 における非放射型誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。

10

20

30

40

50

【図 7】図 6 に示される非放射型誘電体線路の断面図である。

【図 8】この発明を実施するための実施の形態 4 における非放射型誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。

【図 9】図 8 に示される非放射型誘電体線路の断面図である。

【図 10】この発明を実施するための実施の形態 5 における非放射型誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。

【図 11】図 10 に示される非放射型誘電体線路の断面図である。

【図 12】従来の非放射型誘電体線路と実施の形態 5 における非放射型誘電体線路について、遮断周波数変化への効果を有限要素法を用いた数値計算例により示す図である。

【図 13】この発明を実施するための実施の形態 6 における非放射型誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。 10

【図 14】図 13 に示される非放射型誘電体線路の断面図である。

【図 15】この発明を実施するための実施の形態 7 における非放射型誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。

【図 16】図 15 に示される非放射型誘電体線路の断面図である。

【図 17】この発明を実施するための実施の形態 8 における非放射型誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。

【図 18】図 17 に示される非放射型誘電体線路の平面図である。

【図 19】この発明を実施するための実施の形態 9 における非放射型誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。 20

【図 20】図 19 に示される非放射型誘電体線路の平面図である。

【図 21】この発明を実施するための実施の形態 10 における非放射型誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。

【図 22】図 21 に示される非放射型誘電体線路の断面図である。

【図 23】この発明を実施するための実施の形態 11 における非放射型誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。

【図 24】図 23 に示される非放射型誘電体線路の平面図である。

【図 25】この発明を実施するための実施の形態 12 における非放射型誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。

【図 26】図 25 に示される非放射型誘電体線路の平面図である。 30

【図 27】この発明を実施するための実施の形態 13 における非放射型誘電体線路を斜視図で示す構成説明図である。

【図 28】図 27 に示される非放射型誘電体線路の平面図である。

【図 29】この発明を実施するための実施の形態 14 における非放射型誘電体線路と導波管との変換器を斜視図で示す構成説明図である。

【図 30】図 29 に示される非放射型誘電体線路と導波管との変換器の平面図である。

【図 31】従来の非放射型誘電体線路を示す概略図である。

【図 32】従来の非放射型誘電体線路の電磁界を示す説明図である。

【図 33】従来の非放射型誘電体線路の電磁界を示す説明図である。

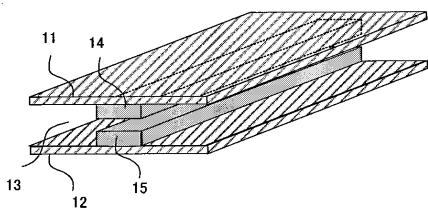
【符号の説明】 40

【0083】

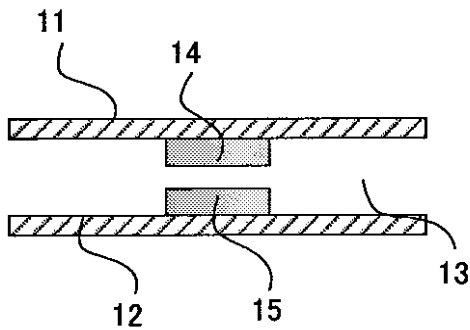
11、12、21、22、31、32、41、42、51、52、61、62、141、142 導体平板、71、72、81、82、91、92、93c、101、102、111、112、121、122、131、132 金属メッキ、13、23、33、43、53、63、73、83、93、103、113、123、133、143 誘電体、14、15、24、25、34、35、44、45、54、55、64、65、74、75、84、85、94、95、97、98、99、104、105、106、107、114、115、116、117、124、125、126、127、128、134、135、誘電体ストリップ、54a、55a、64a、65a、74a、75a、84a、85a、94a、95a、104a、105a、106a、107a、114a、1 50

15 a、116 a、117 a、124 a、125 a、126 a、127 a、128 a、134 a、135 a 突起、86、96 a、96 b、96 c、104 b、104 c、106 b、106 c、126 b、128 b 曲り部。

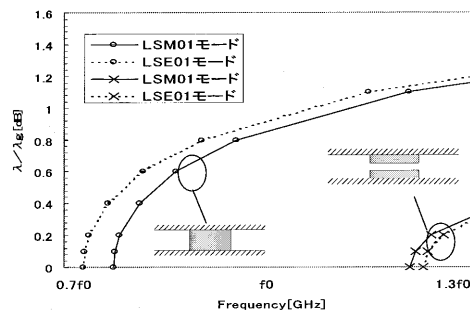
【図1】



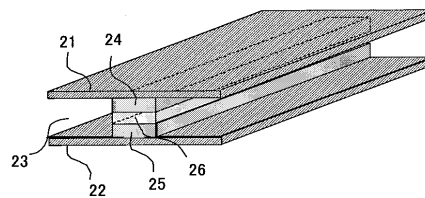
【図2】



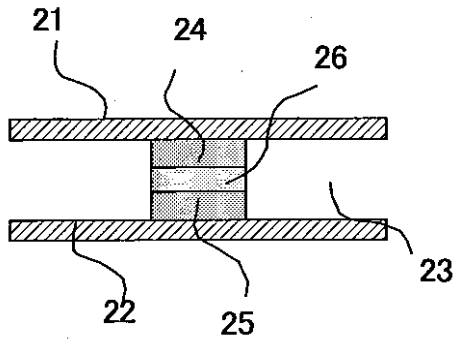
【図3】



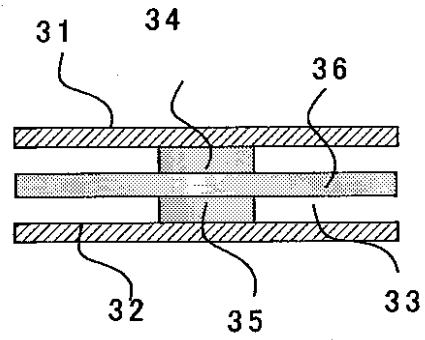
【図4】



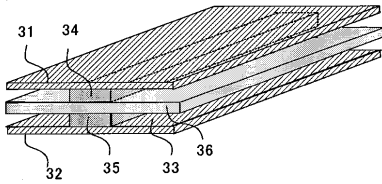
【図5】



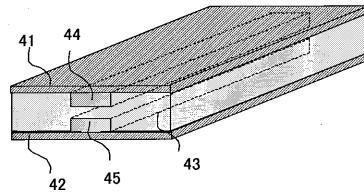
【図7】



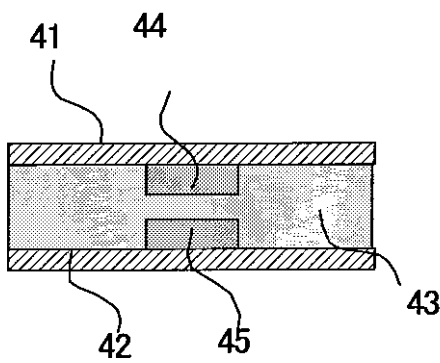
【図6】



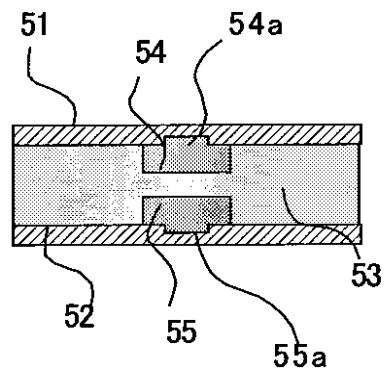
【図8】



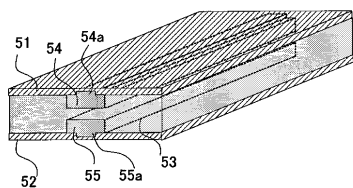
【図9】



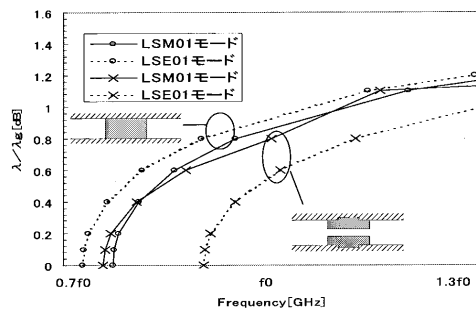
【図11】



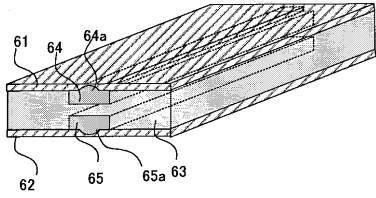
【図10】



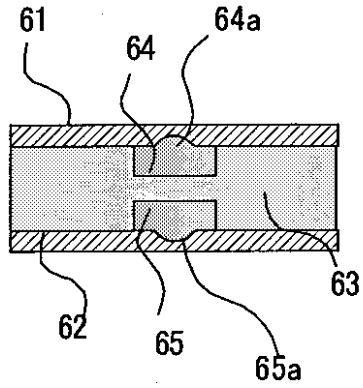
【図12】



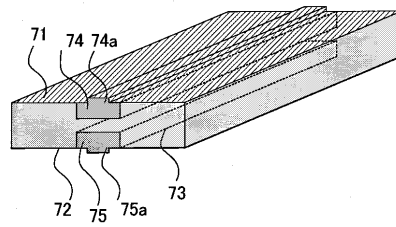
【図 13】



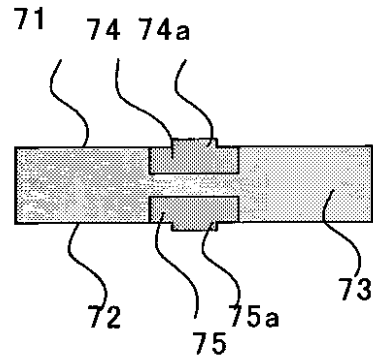
【図 14】



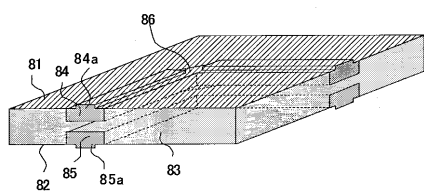
【図 15】



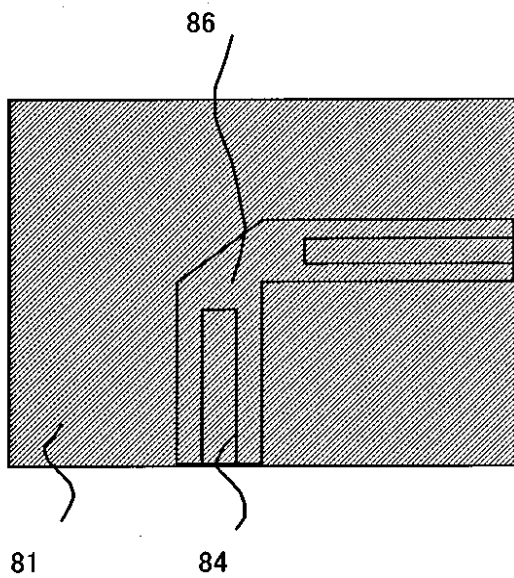
【図 16】



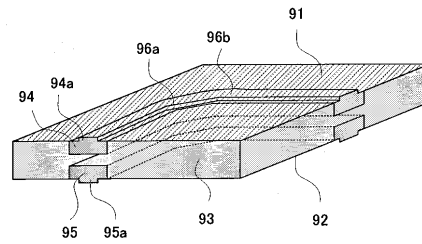
【図 17】



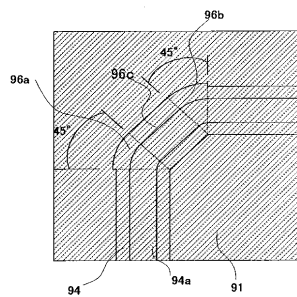
【図 18】



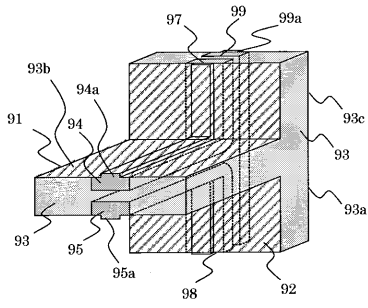
【図 19】



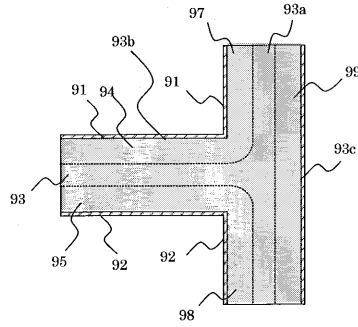
【図 20】



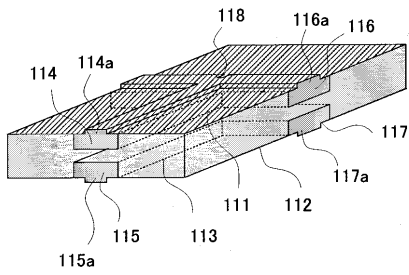
【 図 2 1 】



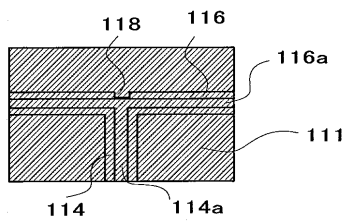
【 図 2 2 】



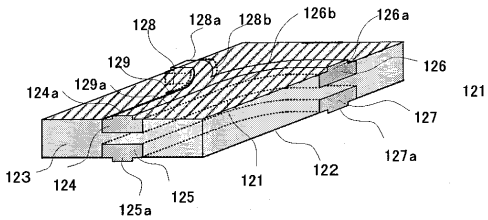
【 図 2 5 】



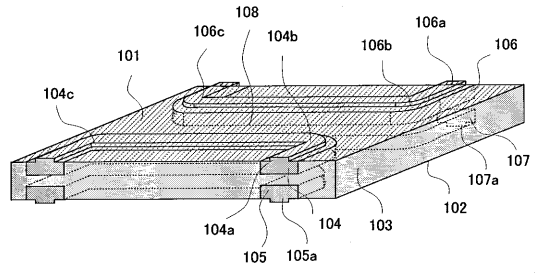
【 図 2 6 】



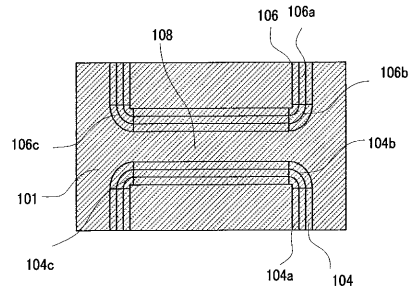
【 図 2 7 】



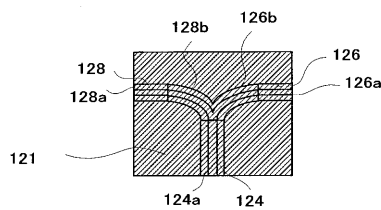
【 図 2 3 】



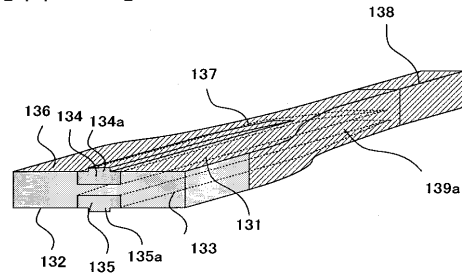
【 図 2 4 】



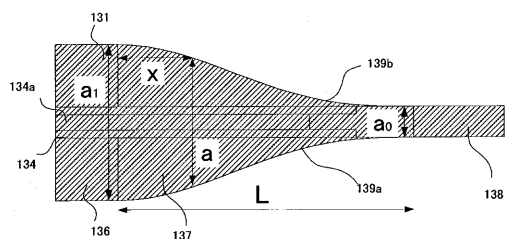
【 図 2 8 】



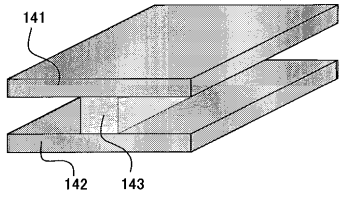
【 図 2 9 】



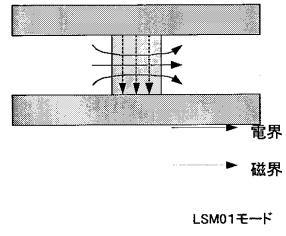
【 図 3 0 】



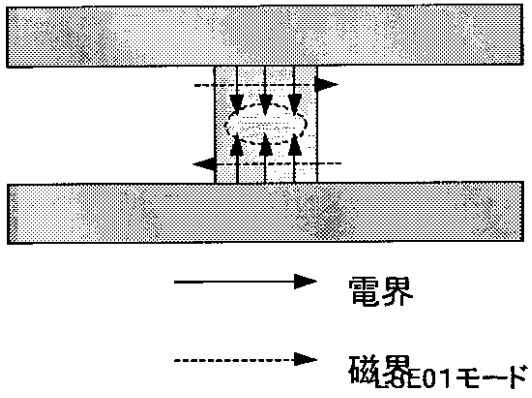
【図 3 1】



【図 3 3】



【図 3 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 荒 巻 洋二
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 米田 尚史
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 宮 崎 守 泰
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- (72)発明者 小西 善彦
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内
- Fターム(参考) 5J014 HA06