

(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2008-98705

(P2008-98705A)

(43) 公開日 平成20年4月24日(2008.4.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 P 1/203 (2006.01)	H O 1 P 1/203	5 J 0 0 6
H O 1 P 3/08 (2006.01)	H O 1 P 3/08	5 J 0 1 4

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号	特願2006-274327 (P2006-274327)	(71) 出願人	000005186
(22) 出願日	平成18年10月5日 (2006.10.5)		株式会社フジクラ
			東京都江東区木場1丁目5番1号
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(72) 発明者	官 寧
			千葉県佐倉市六崎1-4-4 O 番地 株式会社
			フジクラ佐倉事業所内
		Fターム(参考)	5J006 HB17 JA01 LA05 LA12 NA08
			5J014 CA02 CA21

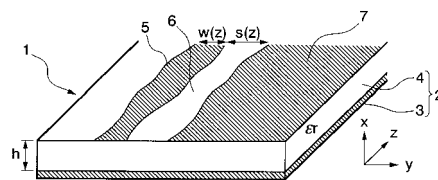
(54) 【発明の名称】 反射型バンドパスフィルター

(57) 【要約】

【課題】 外部の影響を受け難く、FCCの規格を満たすことができる高性能なUWB用反射型バンドパスフィルターの提供。

【解決手段】 誘電体層とその一方の面に積層されたグラウンド層とを有する基板と、該基板の誘電体層側の面に設けられた中心導体と、該中心導体の片側に所定の導体間距離を確保する非導体部を介して設けられた側部導体とを有してなる超広帯域無線情報通信用の反射型バンドパスフィルターであって、中心導体幅と導体間距離との一方又は両方が中心導体長手方向にわたり不均一に分布していることを特徴とする反射型バンドパスフィルター。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘電体層とその一方の面に積層されたグラウンド層とを有する基板と、該基板の誘電体層側の面に設けられた中心導体と、該中心導体の片側に所定の導体間距離を確保する非導体部を介して設けられた側部導体とを有してなる超広帯域無線情報通信用の反射型バンドパスフィルタであって、

中心導体幅と導体間距離との一方又は両方が中心導体長手方向にわたり不均一に分布していることを特徴とする反射型バンドパスフィルタ。

【請求項 2】

導体間距離が一定であり、中心導体幅が不均一に分布していることを特徴とする請求項 1 に記載の反射型バンドパスフィルタ。 10

【請求項 3】

中心導体幅が一定であり、導体間距離が不均一に分布していることを特徴とする請求項 1 に記載の反射型バンドパスフィルタ。

【請求項 4】

中心導体幅が中心導体の中心線に対して対称に分布していることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の反射型バンドパスフィルタ。

【請求項 5】

非導体部の幅が非導体部の中心線に対して対称に分布していることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の反射型バンドパスフィルタ。 20

【請求項 6】

向かい合う 2 導体の側縁のいずれか一方または両方を直線にしたことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の反射型バンドパスフィルタ。

【請求項 7】

周波数 f が $f < 3.1 \text{ GHz}$ と $f > 10.6 \text{ GHz}$ の領域での反射率と、 $3.7 \text{ GHz} \leq f \leq 10.0 \text{ GHz}$ の領域での反射率との差の絶対値が 10 dB 以上であり、 $3.7 \text{ GHz} \leq f \leq 10.0 \text{ GHz}$ の領域で群遅延の変動が $\pm 0.05 \text{ ns}$ 以内であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の反射型バンドパスフィルタ。

【請求項 8】

周波数 f が $f < 3.1 \text{ GHz}$ と $f > 10.6 \text{ GHz}$ の領域での反射率と、 $3.9 \text{ GHz} \leq f \leq 9.8 \text{ GHz}$ の領域での反射率との差の絶対値が 10 dB 以上であり、 $3.9 \text{ GHz} \leq f \leq 9.8 \text{ GHz}$ の領域で群遅延の変動が $\pm 0.07 \text{ ns}$ 以内であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の反射型バンドパスフィルタ。 30

【請求項 9】

周波数 f が $f < 3.1 \text{ GHz}$ と $f > 10.6 \text{ GHz}$ の領域での反射率と、 $4.5 \text{ GHz} \leq f \leq 9.4 \text{ GHz}$ の領域での反射率との差の絶対値が 10 dB 以上であり、 $4.5 \text{ GHz} \leq f \leq 9.4 \text{ GHz}$ の領域で群遅延の変動が $\pm 0.07 \text{ ns}$ 以内であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の反射型バンドパスフィルタ。

【請求項 10】

周波数 f が $f < 3.1 \text{ GHz}$ と $f > 10.6 \text{ GHz}$ の領域での反射率と、 $3.7 \text{ GHz} \leq f \leq 10.0 \text{ GHz}$ の領域での反射率との差の絶対値が 10 dB 以上であり、 $3.7 \text{ GHz} \leq f \leq 10.0 \text{ GHz}$ の領域で群遅延の変動が $\pm 0.1 \text{ ns}$ 以内であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の反射型バンドパスフィルタ。 40

【請求項 11】

周波数 f が $f < 3.1 \text{ GHz}$ と $f > 10.6 \text{ GHz}$ の領域での反射率と、 $4.4 \text{ GHz} \leq f \leq 9.2 \text{ GHz}$ の領域での反射率との差の絶対値が 10 dB 以上であり、 $4.4 \text{ GHz} \leq f \leq 9.2 \text{ GHz}$ の領域で群遅延の変動が $\pm 0.05 \text{ ns}$ 以内であることを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の反射型バンドパスフィルタ。

【請求項 12】

入力端伝送線路の特性インピーダンス Z_c が $10 \Omega \leq Z_c \leq 300 \Omega$ であることを特徴 50

とする請求項 1 ～ 1 1 のいずれかに記載の反射型バンドパスフィルタ。

【請求項 1 3】

終端で前記特性インピーダンスと同じ値をもつ抵抗あるいは無反射終端で終端されたことを特徴とする請求項 1 2 に記載の反射型バンドパスフィルタ。

【請求項 1 4】

中心導体及び側部導体が、 $f = 1 \text{ GHz}$ 時のスキンドープス以上の厚さの金属板からなることを特徴とする請求項 1 ～ 1 3 のいずれかに記載の反射型バンドパスフィルタ。

【請求項 1 5】

誘電体層は、厚さ h が $0.1 \text{ mm} \leq h \leq 10 \text{ mm}$ 、比誘電率 ϵ_r が $1 \leq \epsilon_r \leq 100$ 、幅 W が $2 \text{ mm} \leq W \leq 100 \text{ mm}$ 、長さ L が $2 \text{ mm} \leq L \leq 500 \text{ mm}$ であることを特徴とする請求項 1 ～ 1 4 のいずれかに記載の反射型バンドパスフィルタ。 10

【請求項 1 6】

Zakharov-Shabat 方程式における、スペクトルデータからポテンシャルを導く逆問題に基づく設計法を用いて中心導体幅と導体間距離の長手方向分布が設定されたことを特徴とする請求項 1 ～ 1 5 のいずれかに記載の反射型バンドパスフィルタ。

【請求項 1 7】

窓関数法を用いて中心導体幅と導体間距離の長手方向分布が設定されたことを特徴とする請求項 1 ～ 1 5 のいずれかに記載の反射型バンドパスフィルタ。

【請求項 1 8】

Kaiser 窓関数法を用いて中心導体幅と導体間距離の長手方向分布が設定されたことを特徴とする請求項 1 ～ 1 5 のいずれかに記載の反射型バンドパスフィルタ。 20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超広帯域 (Ultra Wide Band: UWB) 無線情報通信用 (以下、UWB用と記す。) の反射型バンドパスフィルタに関するものである。このUWB用反射型バンドパスフィルタを使用することにより、米国連邦通信委員会 (FCC) が定めたスペクトルマスクを満足させることができる。

【背景技術】

【0002】

本発明に係る従来技術としては、例えば特許文献 1 ～ 9 に開示された技術が知られている。 30

【特許文献 1】米国特許第 2 4 1 1 5 5 5 号明細書

【特許文献 2】特開昭 5 6 - 6 4 5 0 1 号公報

【特許文献 3】特開平 9 - 1 7 2 3 1 8 号公報

【特許文献 4】特開平 9 - 2 3 2 8 2 0 号公報

【特許文献 5】特開平 1 0 - 6 5 4 0 2 号公報

【特許文献 6】特開平 1 0 - 2 4 2 7 4 6 号公報

【特許文献 7】特開 2 0 0 0 - 4 1 0 8 号公報

【特許文献 8】特開 2 0 0 0 - 1 0 1 3 0 1 号公報 40

【特許文献 9】特開 2 0 0 2 - 4 3 8 1 0 号公報

【非特許文献 1】K. W. Tan and S. Uysal, "Analysis and design of conductor-backed asymmetric coplanar wave-guide lines using conformal mapping techniques and their application to end-coupled filters," IEICE Trans. Electron., vol. E82-C, no. 7, pp.1098-1103, 1999.

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、前述した従来技術で提案されているバンドパスフィルタは、製造誤差などで FCC の規定を満たさなくなるおそれがある。 50

また、従来のフィルターは、両側のグラウンドの電位が異なるとき、望ましくないスロットラインモードに基づく表面波が励振されるため、両側のグラウンド間にエアブリッジを設ける必要が生じ、外部の影響を受けやすい（非特許文献1参照）という問題がある。

【0004】

本発明は、前記事情に鑑みてなされ、外部の影響を受け難く、FCCの規格を満たすことができる高性能なUWB用反射型バンドパスフィルターの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記目的を達成するため、本発明は、誘電体層とその一方の面に積層されたグラウンド層とを有する基板と、該基板の誘電体層側の面に設けられた中心導体と、該中心導体の片側に所定の導体間距離を確保する非導体部を介して設けられた側部導体とを有してなる超広帯域無線情報通信用の反射型バンドパスフィルターであって、中心導体幅と導体間距離との一方又は両方が中心導体長手方向にわたり不均一に分布していることを特徴とする反射型バンドパスフィルターを提供する。

【0006】

本発明の反射型バンドパスフィルターにおいて、導体間距離が一定であり、中心導体幅が不均一に分布していることが好ましい。

【0007】

本発明の反射型バンドパスフィルターにおいて、中心導体幅が一定であり、導体間距離が不均一に分布していることが好ましい。

【0008】

本発明の反射型バンドパスフィルターにおいて、中心導体幅が中心導体の中心線に対して対称に分布していることが好ましい。

【0009】

本発明の反射型バンドパスフィルターにおいて、非導体部の幅が非導体部の中心線に対して対称に分布していることが好ましい。

【0010】

本発明の反射型バンドパスフィルターにおいて、向かい合う2導体の側縁のいずれか一方または両方を直線にすることが好ましい。

【0011】

本発明の反射型バンドパスフィルターにおいて、周波数 f が $f < 3.1 \text{ GHz}$ と $f > 10.6 \text{ GHz}$ の領域での反射率と、 $3.7 \text{ GHz} \leq f \leq 10.0 \text{ GHz}$ の領域での反射率との差の絶対値が 10 dB 以上であり、 $3.7 \text{ GHz} \leq f \leq 10.0 \text{ GHz}$ の領域で群遅延の変動が $\pm 0.05 \text{ ns}$ 以内であることが好ましい。

【0012】

本発明の反射型バンドパスフィルターにおいて、周波数 f が $f < 3.1 \text{ GHz}$ と $f > 10.6 \text{ GHz}$ の領域での反射率と、 $3.9 \text{ GHz} \leq f \leq 9.8 \text{ GHz}$ の領域での反射率との差の絶対値が 10 dB 以上であり、 $3.9 \text{ GHz} \leq f \leq 9.8 \text{ GHz}$ の領域で群遅延の変動が $\pm 0.07 \text{ ns}$ 以内であることが好ましい。

【0013】

本発明の反射型バンドパスフィルターにおいて、周波数 f が $f < 3.1 \text{ GHz}$ と $f > 10.6 \text{ GHz}$ の領域での反射率と、 $4.5 \text{ GHz} \leq f \leq 9.4 \text{ GHz}$ の領域での反射率との差の絶対値が 10 dB 以上であり、 $4.5 \text{ GHz} \leq f \leq 9.4 \text{ GHz}$ の領域で群遅延の変動が $\pm 0.07 \text{ ns}$ 以内であることが好ましい。

【0014】

本発明の反射型バンドパスフィルターにおいて、周波数 f が $f < 3.1 \text{ GHz}$ と $f > 10.6 \text{ GHz}$ の領域での反射率と、 $3.7 \text{ GHz} \leq f \leq 10.0 \text{ GHz}$ の領域での反射率との差の絶対値が 10 dB 以上であり、 $3.7 \text{ GHz} \leq f \leq 10.0 \text{ GHz}$ の領域で群遅延の変動が $\pm 0.1 \text{ ns}$ 以内であることが好ましい。

【0015】

本発明の反射型バンドパスフィルタにおいて、周波数 f が $f < 3.1 \text{ GHz}$ と $f > 10.6 \text{ GHz}$ の領域での反射率と、 $4.4 \text{ GHz} \leq f \leq 9.2 \text{ GHz}$ の領域での反射率との差の絶対値が 10 dB 以上であり、 $4.4 \text{ GHz} \leq f \leq 9.2 \text{ GHz}$ の領域で群遅延の変動が $\pm 0.05 \text{ ns}$ 以内であることが好ましい。

【0016】

本発明の反射型バンドパスフィルタにおいて、入力端伝送線路の特性インピーダンス Z_c が $10 \Omega \leq Z_c \leq 300 \Omega$ であることが好ましい。

【0017】

本発明の反射型バンドパスフィルタにおいて、終端で前記特性インピーダンスと同じ値をもつ抵抗あるいは無反射終端で終端されたことが好ましい。

10

【0018】

本発明の反射型バンドパスフィルタにおいて、中心導体及び側部導体が、 $f = 1 \text{ GHz}$ 時のスキンドープス以上の厚さの金属板からなることが好ましい。

【0019】

本発明の反射型バンドパスフィルタにおいて、誘電体層は、厚さ h が $0.1 \text{ mm} \leq h \leq 1.0 \text{ mm}$ 、比誘電率 ϵ_r が $1 \leq \epsilon_r \leq 100$ 、幅 W が $2 \text{ mm} \leq W \leq 100 \text{ mm}$ 、長さ L が $2 \text{ mm} \leq L \leq 500 \text{ mm}$ であることが好ましい。

【0020】

本発明の反射型バンドパスフィルタにおいて、Zakharov-Shabat 方程式における、スペクトルデータからポテンシャルを導く逆問題に基づく設計法を用いて中心導体幅と導体間距離の長手方向分布が設定されたことが好ましい。

20

【0021】

本発明の反射型バンドパスフィルタにおいて、窓関数法を用いて中心導体幅と導体間距離の長手方向分布が設定されたことが好ましい。

【0022】

本発明の反射型バンドパスフィルタにおいて、Kaiser 窓関数法を用いて中心導体幅と導体間距離の長手方向分布が設定されたことが好ましい。

【発明の効果】

【0023】

本発明の反射型バンドパスフィルタは、窓関数の手法を応用し、不均一マイクロストリップ線路で構成された反射型バンドパスフィルタを設計することにより、製造誤差の許容が大きくても、従来のフィルタと比べると、帯域が非常に広く、透過帯域内の群遅延の変動が非常に小さくすることができるので、FCCが規定するUWB用フィルタを実現できる。

30

また、本発明の反射型バンドパスフィルタは、両側のグラウンドの電位が異なる場合でも、スロットラインモードに基づく表面波が励振されることが少なくなり、外部の影響を受け難くすることができ、安定なフィルタ特性を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

40

図1は、本発明の反射型バンドパスフィルタの概略構成を示す斜視図である。図中符号1は反射型バンドパスフィルタ、2は基板、3は誘電体層、4はグラウンド層、5は中心導体、6は非導体部、7は側部導体である。

【0025】

本実施形態の反射型バンドパスフィルタ1は、誘電体層3とその一方の面に積層されたグラウンド層4とを有する基板2と、該基板2の誘電体層3側の面に設けられた中心導体5と、該中心導体5の片側に所定の導体間距離を確保する非導体部6を介して設けられた側部導体7とを有してなり、中心導体幅と導体間距離との一方又は両方が中心導体長手方向にわたり不均一に分布している不均一マイクロコプレーナストリップ線路を有することを特徴としている。

50

【0026】

本実施形態の反射型バンドパスフィルタ1は、窓関数の手法を応用し、不均一マイクロストリップ線路で構成された反射型バンドパスフィルタを設計することにより、製造誤差の許容が大きくても、従来のフィルタと比べると、帯域が非常に広く、透過帯域内の群遅延の変動が非常に小さくすることができるので、FCCが規定するUWB用フィルタを実現できる。

また、本発明の反射型バンドパスフィルタは、両側のグラウンドの電位が異なる場合でも、スロットラインモードに基づく表面波が励振されることが少なくなり、外部の影響を受け難くすることができ、安定なフィルタ特性を得ることができる。

さらに、本実施形態の反射型バンドパスフィルタ1は、基板にグラウンド層を設けたことによって、機械的強さを補強し、パワーハンドリング能力、MMIC (Monolithic Microwave Integrated Circuits) における集積容易さを向上させることができ、さらに、他のスロット線路やマイクロストリップ線路との結合性を向上させることができる。

10

【0027】

このマイクロプレーナストリップ線路は、中心導体の幅 w (以下、導体幅 w と記す) および導体間距離 s の一方又は両方を変えると、特性インピーダンスを変えることができる (非特許文献1参照)。例えば、図2は $h = 1\text{ mm}$ 、 $w = 1\text{ mm}$ 、基板の比誘電率 $\epsilon_r = 4.2$ とした場合、特性インピーダンスの導体間距離 s の依存性を表し、図3は $h = 1\text{ mm}$ 、 $s = 1\text{ mm}$ 、 $\epsilon_r = 4.2$ とした場合、特性インピーダンスの導体幅 w の依存性を表す。

20

【0028】

本発明では、導体幅 w と導体間距離 s を変えて、逆問題で得られる。局所特性インピーダンスを構成し、バンドパスフィルタを実現する。

以下、本発明に係る実施例に基づいて、本発明を更に詳細に説明する。以下に記す各実施例は、あくまでも本発明の例示に過ぎず、本発明はこれらの実施例の記載にのみ限定されるものではない。

【実施例1】

【0029】

周波数 f が $3.4\text{ GHz} \leq f \leq 10.3\text{ GHz}$ の領域で反射率が1、その他の領域で0とし、 $A = 30$ としたKaiser窓を使用した。また、導波路長が 1 GHz 時1波長とし、システム特性インピーダンスが 50Ω として、設計を行った。図4は逆問題で得られた局所特性インピーダンスの分布を表す。

30

【0030】

図5は厚さ $h = 1\text{ mm}$ 、比誘電率 $\epsilon_r = 4.2$ の基板を使用し、導体間距離 $s = 1\text{ mm}$ とした場合の導体幅 w の分布を表す。表1～3はその寸法のリストを示す。

【0031】

【表 1】

表 1: 導体幅リスト (1/3)

z[mm]	0.00	0.17	0.33	0.50	0.66	0.83	0.99	1.16	1.32	1.49	1.65	1.82
w[mm]	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08	2.08
#2	1.98	2.15	2.32	2.48	2.65	2.81	2.98	3.14	3.31	3.47	3.64	3.80
-	2.08	2.08	2.08	2.08	2.07	2.07	2.07	2.07	2.06	2.06	2.06	2.05
#3	3.97	4.13	4.30	4.47	4.63	4.80	4.96	5.13	5.29	5.46	5.62	5.79
-	2.05	2.04	2.04	2.04	2.03	2.03	2.02	2.02	2.02	2.01	2.01	2.01
#4	5.96	6.12	6.29	6.45	6.62	6.78	6.95	7.12	7.28	7.45	7.61	7.78
-	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.99	1.99	1.99	1.99	1.99	2.00
#5	7.94	8.11	8.28	8.44	8.61	8.77	8.94	9.10	9.27	9.44	9.60	9.77
-	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01
#6	9.93	10.10	10.26	10.43	10.59	10.76	10.93	11.09	11.26	11.42	11.59	11.75
-	2.01	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.02	2.01
#7	11.92	12.09	12.25	12.42	12.58	12.75	12.91	13.08	13.24	13.41	13.58	13.74
-	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01	2.01
#8	13.91	14.07	14.24	14.40	14.57	14.74	14.90	15.07	15.23	15.40	15.56	15.73
-	2.01	2.01	2.01	2.02	2.02	2.02	2.02	2.03	2.03	2.04	2.04	2.05
#9	15.89	16.06	16.22	16.39	16.56	16.72	16.89	17.05	17.22	17.38	17.55	17.71
-	2.05	2.06	2.07	2.07	2.08	2.08	2.09	2.10	2.10	2.11	2.11	2.12
#10	17.88	18.04	18.21	18.37	18.54	18.70	18.87	19.03	19.20	19.36	19.53	19.69
-	2.12	2.13	2.13	2.13	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14	2.14
#11	19.86	20.02	20.19	20.35	20.52	20.68	20.85	21.02	21.18	21.35	21.51	21.68
-	2.14	2.14	2.14	2.14	2.13	2.13	2.13	2.13	2.12	2.12	2.12	2.12
#12	21.84	22.01	22.17	22.34	22.50	22.67	22.83	23.00	23.16	23.33	23.49	23.66
-	2.12	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11	2.11
#13	23.82	23.99	24.15	24.32	24.49	24.65	24.82	24.98	25.15	25.31	25.48	25.64
-	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.12	2.13	2.13	2.13	2.13	2.13
#14	25.81	25.97	26.14	26.30	26.47	26.63	26.80	26.96	27.13	27.29	27.46	27.62
-	2.13	2.12	2.12	2.12	2.11	2.11	2.11	2.10	2.09	2.09	2.08	2.07
#15	27.79	27.96	28.12	28.29	28.45	28.62	28.78	28.95	29.11	29.28	29.45	29.61
-	2.06	2.06	2.05	2.04	2.03	2.02	2.01	2.00	1.99	1.98	1.98	1.97
#16	29.78	29.94	30.11	30.28	30.44	30.61	30.77	30.94	31.11	31.27	31.44	31.60
-	1.96	1.96	1.95	1.94	1.94	1.94	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93
#17	31.77	31.94	32.10	32.27	32.43	32.60	32.76	32.93	33.10	33.26	33.43	33.59
-	1.93	1.93	1.93	1.93	1.94	1.94	1.94	1.95	1.95	1.95	1.96	1.96
#18	33.76	33.93	34.09	34.26	34.42	34.59	34.75	34.92	35.09	35.25	35.42	35.58
-	1.96	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97	1.97
#19	35.75	35.91	36.08	36.25	36.41	36.58	36.74	36.91	37.08	37.24	37.41	37.57
-	1.97	1.96	1.96	1.96	1.96	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95
#20	37.74	37.91	38.07	38.24	38.40	38.57	38.73	38.90	39.07	39.23	39.40	39.56
-	1.95	1.95	1.95	1.95	1.96	1.96	1.97	1.98	1.98	1.99	2.00	2.01
#21	39.73	39.89	40.06	40.22	40.39	40.56	40.72	40.89	41.05	41.22	41.38	41.55
-	2.03	2.04	2.05	2.06	2.08	2.09	2.10	2.12	2.13	2.15	2.16	2.17
#22	41.71	41.88	42.04	42.21	42.37	42.54	42.70	42.87	43.03	43.19	43.36	43.52
-	2.18	2.19	2.20	2.21	2.22	2.23	2.24	2.24	2.24	2.25	2.25	2.25
#23	43.69	43.85	44.02	44.18	44.35	44.51	44.68	44.84	45.01	45.17	45.34	45.50
-	2.25	2.25	2.24	2.24	2.24	2.23	2.23	2.22	2.22	2.21	2.21	2.20
#24	45.67	45.83	46.00	46.16	46.33	46.49	46.66	46.82	46.99	47.15	47.32	47.48
-	2.20	2.19	2.19	2.19	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.18	2.19	2.19
#25	47.65	47.81	47.98	48.14	48.31	48.47	48.64	48.80	48.97	49.13	49.30	49.46
-	2.19	2.20	2.20	2.20	2.21	2.21	2.22	2.22	2.22	2.23	2.23	2.23
#26	49.63	49.79	49.96	50.12	50.28	50.45	50.61	50.78	50.94	51.11	51.27	51.44
-	2.23	2.23	2.22	2.22	2.21	2.21	2.20	2.19	2.18	2.16	2.15	2.13
#27	51.61	51.77	51.94	52.10	52.27	52.43	52.60	52.76	52.93	53.10	53.26	53.43
-	2.12	2.10	2.08	2.06	2.04	2.02	2.00	1.98	1.95	1.93	1.91	1.90
#28	53.59	53.76	53.93	54.09	54.26	54.43	54.59	54.76	54.93	55.09	55.26	55.42
-	1.88	1.86	1.85	1.83	1.82	1.81	1.80	1.79	1.78	1.78	1.77	1.77
#29	55.59	55.76	55.92	56.09	56.26	56.42	56.59	56.76	56.92	57.09	57.26	57.42
-	1.77	1.77	1.77	1.78	1.78	1.79	1.79	1.80	1.81	1.81	1.82	1.83
#30	57.59	57.76	57.92	58.09	58.25	58.42	58.59	58.75	58.92	59.09	59.25	59.42
-	1.83	1.84	1.85	1.85	1.85	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.86	1.85

【表 2】

表 2: 導体幅リスト (2/3)

#31	59.58	59.75	59.92	60.08	60.25	60.42	60.58	60.75	60.92	61.08	61.25	61.42
-	1.85	1.84	1.84	1.83	1.82	1.82	1.81	1.80	1.80	1.79	1.79	1.79
#32	61.58	61.75	61.91	62.08	62.25	62.41	62.58	62.75	62.91	63.08	63.25	63.41
-	1.78	1.78	1.79	1.79	1.80	1.81	1.82	1.83	1.85	1.87	1.89	1.91
#33	63.58	63.74	63.91	64.07	64.24	64.41	64.57	64.74	64.90	65.07	65.23	65.39
-	1.94	1.97	2.00	2.03	2.07	2.10	2.14	2.18	2.22	2.26	2.30	2.34
#34	65.56	65.72	65.89	66.05	66.21	66.38	66.54	66.71	66.87	67.03	67.20	67.36
-	2.38	2.42	2.46	2.49	2.52	2.55	2.58	2.60	2.62	2.64	2.65	2.66
#35	67.52	67.69	67.85	68.01	68.18	68.34	68.50	68.67	68.83	68.99	69.16	69.32
-	2.67	2.67	2.67	2.66	2.65	2.64	2.63	2.61	2.60	2.58	2.56	2.55
#36	69.49	69.65	69.81	69.98	70.14	70.31	70.47	70.63	70.80	70.96	71.13	71.29
-	2.53	2.51	2.50	2.49	2.47	2.47	2.46	2.46	2.46	2.46	2.46	2.47
#37	71.45	71.62	71.78	71.95	72.11	72.27	72.44	72.60	72.76	72.93	73.09	73.25
-	2.48	2.50	2.51	2.53	2.55	2.57	2.59	2.61	2.63	2.65	2.67	2.68
#38	73.42	73.58	73.74	73.91	74.07	74.23	74.40	74.56	74.72	74.89	75.05	75.22
-	2.69	2.69	2.69	2.69	2.67	2.65	2.62	2.58	2.54	2.48	2.42	2.35
#39	75.38	75.55	75.71	75.88	76.04	76.21	76.38	76.54	76.71	76.88	77.05	77.22
-	2.28	2.19	2.11	2.01	1.92	1.82	1.72	1.62	1.52	1.42	1.32	1.23
#40	77.39	77.56	77.73	77.90	78.07	78.24	78.42	78.59	78.76	78.94	79.11	79.28
-	1.14	1.05	0.97	0.90	0.83	0.77	0.72	0.67	0.63	0.59	0.56	0.54
#41	79.46	79.63	79.81	79.98	80.15	80.33	80.50	80.68	80.85	81.02	81.19	81.37
-	0.52	0.51	0.51	0.51	0.52	0.53	0.55	0.58	0.62	0.67	0.73	0.80
#42	81.54	81.71	81.88	82.05	82.22	82.38	82.55	82.72	82.88	83.05	83.21	83.37
-	0.88	0.97	1.08	1.20	1.34	1.49	1.67	1.86	2.07	2.29	2.54	2.81
#43	83.54	83.70	83.86	84.02	84.18	84.34	84.50	84.65	84.81	84.97	85.13	85.28
-	3.09	3.39	3.71	4.03	4.37	4.71	5.06	5.40	5.73	6.05	6.34	6.60
#44	85.44	85.60	85.75	85.91	86.06	86.22	86.38	86.53	86.69	86.85	87.00	87.16
-	6.83	7.02	7.16	7.25	7.29	7.27	7.20	7.08	6.90	6.68	6.42	6.13
#45	87.32	87.48	87.63	87.79	87.95	88.11	88.27	88.44	88.60	88.76	88.93	89.09
-	5.81	5.46	5.11	4.75	4.39	4.03	3.68	3.34	3.01	2.71	2.42	2.16
#46	89.26	89.42	89.59	89.76	89.93	90.10	90.27	90.44	90.62	90.79	90.97	91.14
-	1.91	1.68	1.48	1.29	1.13	0.98	0.85	0.74	0.64	0.56	0.49	0.43
#47	91.32	91.49	91.67	91.84	92.02	92.20	92.37	92.55	92.73	92.90	93.08	93.26
-	0.38	0.34	0.31	0.29	0.27	0.26	0.25	0.25	0.26	0.27	0.29	0.31
#48	93.43	93.61	93.78	93.96	94.13	94.30	94.48	94.65	94.82	94.99	95.16	95.33
-	0.34	0.38	0.42	0.48	0.54	0.62	0.70	0.80	0.92	1.04	1.19	1.34
#49	95.50	95.66	95.83	95.99	96.16	96.32	96.49	96.65	96.81	96.97	97.13	97.29
-	1.51	1.69	1.88	2.08	2.29	2.51	2.74	2.97	3.20	3.43	3.65	3.87
#50	97.45	97.61	97.77	97.93	98.09	98.25	98.41	98.57	98.73	98.88	99.04	99.20
-	4.07	4.26	4.42	4.57	4.69	4.79	4.86	4.90	4.92	4.91	4.87	4.81
#51	99.36	99.52	99.68	99.84	100.00	100.16	100.32	100.48	100.64	100.80	100.96	101.13
-	4.73	4.62	4.51	4.37	4.23	4.08	3.93	3.77	3.62	3.46	3.31	3.17
#52	101.29	101.45	101.62	101.78	101.94	102.11	102.27	102.44	102.60	102.77	102.93	103.10
-	3.03	2.90	2.77	2.66	2.55	2.46	2.37	2.29	2.22	2.16	2.10	2.06
#53	103.26	103.43	103.59	103.76	103.92	104.09	104.26	104.42	104.59	104.75	104.92	105.09
-	2.02	1.99	1.97	1.95	1.93	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.93	1.94
#54	105.25	105.42	105.58	105.75	105.92	106.08	106.25	106.41	106.58	106.75	106.91	107.08
-	1.94	1.95	1.95	1.96	1.96	1.96	1.95	1.94	1.93	1.91	1.89	1.87
#55	107.24	107.41	107.58	107.74	107.91	108.08	108.25	108.41	108.58	108.75	108.92	109.08
-	1.84	1.81	1.77	1.74	1.70	1.65	1.61	1.57	1.52	1.48	1.44	1.40
#56	109.25	109.42	109.59	109.76	109.93	110.10	110.27	110.44	110.61	110.78	110.95	111.12
-	1.36	1.32	1.29	1.26	1.23	1.21	1.19	1.17	1.16	1.15	1.15	1.16
#57	111.29	111.46	111.63	111.79	111.96	112.13	112.30	112.47	112.64	112.81	112.97	113.14
-	1.16	1.17	1.19	1.21	1.24	1.27	1.31	1.35	1.39	1.44	1.50	1.55
#58	113.31	113.48	113.64	113.81	113.98	114.14	114.31	114.47	114.64	114.80	114.97	115.13
-	1.61	1.68	1.74	1.81	1.88	1.95	2.02	2.09	2.16	2.22	2.29	2.35
#59	115.30	115.46	115.62	115.79	115.95	116.11	116.28	116.44	116.61	116.77	116.93	117.10
-	2.40	2.45	2.50	2.54	2.57	2.60	2.63	2.64	2.66	2.66	2.66	2.66
#60	117.26	117.42	117.59	117.75	117.91	118.08	118.24	118.40	118.57	118.73	118.90	119.06
-	2.65	2.64	2.62	2.60	2.58	2.56	2.54	2.52	2.50	2.47	2.46	2.44

【表 3】

表 3: 導体幅リスト (3/3)

#61	119.22	119.39	119.55	119.72	119.88	120.05	120.21	120.37	120.54	120.70	120.87	121.03
-	2.42	2.41	2.40	2.39	2.38	2.38	2.38	2.38	2.39	2.40	2.41	2.42
#62	121.20	121.36	121.52	121.69	121.85	122.02	122.18	122.34	122.51	122.67	122.83	123.00
-	2.43	2.45	2.46	2.48	2.50	2.52	2.53	2.55	2.56	2.57	2.58	2.58
#63	123.16	123.33	123.49	123.65	123.82	123.98	124.14	124.31	124.47	124.64	124.80	124.97
-	2.59	2.58	2.58	2.57	2.55	2.53	2.51	2.48	2.45	2.42	2.38	2.34
#64	125.13	125.29	125.46	125.62	125.79	125.96	126.12	126.29	126.45	126.62	126.79	126.95
-	2.29	2.25	2.20	2.15	2.10	2.05	2.00	1.95	1.91	1.86	1.82	1.77
#65	127.12	127.29	127.45	127.62	127.79	127.95	128.12	128.29	128.46	128.63	128.79	128.96
-	1.74	1.70	1.67	1.64	1.61	1.59	1.57	1.55	1.54	1.53	1.52	1.52
#66	129.13	129.30	129.46	129.63	129.80	129.97	130.13	130.30	130.47	130.64	130.80	130.97
-	1.52	1.53	1.53	1.54	1.56	1.57	1.59	1.61	1.63	1.65	1.67	1.69
#67	131.14	131.30	131.47	131.64	131.80	131.97	132.14	132.30	132.47	132.63	132.80	132.97
-	1.72	1.74	1.76	1.78	1.81	1.83	1.85	1.86	1.88	1.89	1.91	1.92
#68	133.13	133.30	133.46	133.63	133.80	133.96	134.13	134.29	134.46	134.63	134.79	134.96
-	1.93	1.93	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.93	1.93	1.93	1.92	1.92
#69	135.12	135.29	135.46	135.62	135.79	135.95	136.12	136.29	136.45	136.62	136.78	136.95
-	1.92	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.92	1.92	1.93	1.94	1.96	1.97
#70	137.11	137.28	137.45	137.61	137.78	137.94	138.11	138.27	138.44	138.60	138.77	138.93
-	1.99	2.01	2.03	2.05	2.08	2.10	2.13	2.16	2.20	2.23	2.26	2.29
#71	139.10	139.26	139.42	139.59	139.75	139.92	140.08	140.24	140.41	140.57	140.74	140.90
-	2.33	2.36	2.39	2.42	2.45	2.48	2.50	2.52	2.54	2.56	2.57	2.58
#72	141.06	141.23	141.39	141.55	141.72	141.88	142.05	142.21	142.37	142.54	142.70	142.87
-	2.58	2.58	2.58	2.57	2.56	2.55	2.53	2.51	2.49	2.47	2.44	2.41
#73	143.03	143.19	143.36	143.52	143.69	143.85	144.02	144.18	144.35	144.51	144.68	144.84
-	2.38	2.35	2.32	2.29	2.26	2.23	2.20	2.18	2.15	2.13	2.10	2.08
#74	145.01	145.17	145.34	145.51	145.67	145.84	146.00	146.17	146.33	146.50	146.67	146.83
-	2.06	2.04	2.03	2.01	2.00	1.99	1.99	1.98	1.98	1.97	1.97	1.97
#75	147.00	147.16	147.33	147.49	147.66	147.83	147.99	148.16	148.32	148.49	148.65	148.82
-	1.97	1.98	1.98	1.98	1.99	1.99	1.99	1.99	2.00	2.00	2.00	2.00
#76	148.99	149.15	149.32	149.48	149.65	149.81	149.98	150.15	150.31	150.48	150.64	150.81
-	1.99	1.99	1.99	1.98	1.97	1.96	1.95	1.94	1.93	1.91	1.90	1.88
#77	150.98	151.14	151.31	151.48	151.64	151.81	151.98	152.14	152.31	152.48	152.64	152.81
-	1.87	1.85	1.83	1.82	1.80	1.79	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73	1.72
#78	152.98	153.14	153.31	153.48	153.64	153.81	153.98	154.14	154.31	154.48	154.64	154.81
-	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.72	1.72	1.73	1.74	1.76	1.77	1.79
#79	154.98	155.14	155.31	155.48	155.64	155.81	155.97	156.14	156.30	156.47	156.64	156.80
-	1.81	1.83	1.85	1.87	1.89	1.92	1.94	1.97	2.00	2.02	2.05	2.07
#80	156.97	157.13	157.30	157.46	157.63	157.79	157.96	158.12	158.29	158.45	158.62	158.78
-	2.09	2.12	2.14	2.16	2.17	2.19	2.20	2.22	2.23	2.23	2.24	2.25
#81	158.95	159.11	159.28	159.44	159.61	159.77	159.93	160.10	160.26	160.43	160.59	160.76
-	2.25	2.25	2.25	2.25	2.24	2.24	2.23	2.23	2.22	2.21	2.21	2.20
#82	160.92	161.09	161.25	161.42	161.58	161.75	161.91	162.08	162.24	162.41	162.57	162.74
-	2.19	2.19	2.18	2.18	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.17	2.18	2.18
#83	162.90	163.07	163.23	163.40	163.56	163.73	163.89	164.06	164.22	164.39	164.55	164.72
-	2.19	2.19	2.20	2.21	2.22	2.22	2.23	2.24	2.25	2.26	2.27	2.27
#84	164.88	165.05	165.21	165.38	165.54							
-	2.28	2.28	2.29	2.29	2.29							

【0034】

図 6 及び図 7 は、本実施例で作製した 2 種類のマイクロプレーナストリップ線路の形状を表す。図 6 はそれぞれ向かい合う 2 導体の側縁の両方を直線にしたものであり、図 7 は 2 導体の側縁の両方を長手方向に変化させたものである。これらの図中、薄い塗りつぶし部分が導体、濃い塗りつぶし部分が導体間の空間（非導体部）を表す。この反射型バンドパスフィルターの終端（位置が 165.54 mm の端面）以降に無反射終端、あるいは $R = 50 \Omega$ の抵抗で終端されている。また、導体部分の金属膜は $f = 1 \text{ GHz}$ でスキンドープス $\delta_s = \sqrt{2 / (\omega \mu_0 \sigma)}$ より十分厚いものとする。ここに、 ω 、 μ_0 、 σ はそれぞれ角周波数、真空中の透磁率、金属の導電率を表す。たとえば、銅を使用した場合、厚さが 2.1 μm 以上とする。また、このフィルターは特性インピーダンスが 50 Ω のシス

10

20

30

40

50

テムで使用するものとする。

【0035】

図8と9はそれぞれデバイス反射波 (S_{11}) の振幅特性と群遅延特性を表す。図示のように、周波数 f が $3.7 \text{ GHz} \leq f \leq 10.0 \text{ GHz}$ の帯域では、反射率は -1 dB 以上であり、群遅延の変動は $\pm 0.05 \text{ ns}$ 以内である。 $f < 3.1 \text{ GHz}$ あるいは $f > 10.6 \text{ GHz}$ の領域では、反射率は -17 dB 以下である。

【実施例2】

【0036】

周波数 f が $3.4 \text{ GHz} \leq f \leq 10.3 \text{ GHz}$ の領域で反射率が1、その他の領域で0とし、 $A = 30$ としたKaiser窓を使用した。また、導波路長が 1 GHz 時 0.5 波長として、システムの特異インピーダンスが 50Ω として、設計を行った。図10は逆問題で得られた局所特性インピーダンスの分布を表す。

10

【0037】

図11は厚さ $h = 1.27 \text{ mm}$ 、比誘電率 $\epsilon_r = 6.15$ の基板を使用し、導体間距離 $s = 1 \text{ mm}$ とした場合の導体幅 w の分布を表す。表4～6はその寸法リストを示す。

【0038】

【表 4】

表 4: 導体幅リスト (1/3)

z[mm]	0.00	0.07	0.14	0.21	0.28	0.35	0.43	0.50	0.57	0.64	0.71	0.78
w[mm]	1.90	1.90	1.91	1.91	1.91	1.91	1.92	1.92	1.92	1.93	1.93	1.93
#2	0.85	0.92	0.99	1.06	1.13	1.20	1.28	1.35	1.42	1.49	1.56	1.63
-	1.93	1.93	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94
#3	1.70	1.77	1.84	1.91	1.98	2.05	2.12	2.20	2.27	2.34	2.41	2.48
-	1.95	1.95	1.95	1.95	1.95	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94
#4	2.55	2.62	2.69	2.76	2.83	2.90	2.97	3.05	3.12	3.19	3.26	3.33
-	1.94	1.94	1.94	1.94	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.92	1.92
#5	3.40	3.47	3.54	3.61	3.68	3.75	3.82	3.90	3.97	4.04	4.11	4.18
-	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91
#6	4.25	4.32	4.39	4.46	4.53	4.60	4.68	4.75	4.82	4.89	4.96	5.03
-	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91
#7	5.10	5.17	5.24	5.31	5.38	5.45	5.53	5.60	5.67	5.74	5.81	5.88
-	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.91	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92
#8	5.95	6.02	6.09	6.16	6.23	6.31	6.38	6.45	6.52	6.59	6.66	6.73
-	1.92	1.92	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93	1.94
#9	6.80	6.87	6.94	7.01	7.08	7.15	7.23	7.30	7.37	7.44	7.51	7.58
-	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.94	1.93	1.93	1.93	1.93	1.93
#10	7.65	7.72	7.79	7.86	7.93	8.00	8.08	8.15	8.22	8.29	8.36	8.43
-	1.93	1.93	1.92	1.92	1.92	1.91	1.91	1.91	1.90	1.90	1.89	1.89
#11	8.50	8.57	8.64	8.71	8.79	8.86	8.93	9.00	9.07	9.14	9.21	9.28
-	1.88	1.88	1.87	1.87	1.86	1.85	1.85	1.84	1.83	1.83	1.82	1.81
#12	9.35	9.42	9.50	9.57	9.64	9.71	9.78	9.85	9.92	9.99	10.06	10.14
-	1.80	1.80	1.79	1.78	1.78	1.77	1.76	1.75	1.75	1.74	1.73	1.72
#13	10.21	10.28	10.35	10.42	10.49	10.56	10.64	10.71	10.78	10.85	10.92	10.99
-	1.72	1.71	1.70	1.70	1.69	1.68	1.68	1.67	1.66	1.66	1.65	1.65
#14	11.06	11.13	11.21	11.28	11.35	11.42	11.49	11.56	11.63	11.71	11.78	11.85
-	1.64	1.64	1.64	1.63	1.63	1.62	1.62	1.62	1.62	1.61	1.61	1.61
#15	11.92	11.99	12.06	12.13	12.21	12.28	12.35	12.42	12.49	12.56	12.64	12.71
-	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61
#16	12.78	12.85	12.92	12.99	13.06	13.14	13.21	13.28	13.35	13.42	13.49	13.56
-	1.62	1.62	1.62	1.62	1.63	1.63	1.63	1.63	1.64	1.64	1.64	1.64
#17	13.64	13.71	13.78	13.85	13.92	13.99	14.06	14.13	14.21	14.28	14.35	14.42
-	1.65	1.65	1.65	1.66	1.66	1.66	1.66	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67
#18	14.49	14.56	14.63	14.71	14.78	14.85	14.92	14.99	15.06	15.13	15.20	15.28
-	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68
#19	15.35	15.42	15.49	15.56	15.63	15.70	15.78	15.85	15.92	15.99	16.06	16.13
-	1.68	1.67	1.67	1.67	1.67	1.67	1.66	1.66	1.66	1.66	1.65	1.65
#20	16.20	16.28	16.35	16.42	16.49	16.56	16.63	16.70	16.77	16.85	16.92	16.99
-	1.65	1.65	1.64	1.64	1.64	1.63	1.63	1.63	1.63	1.62	1.62	1.62
#21	17.06	17.13	17.20	17.28	17.35	17.42	17.49	17.56	17.63	17.70	17.78	17.85
-	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62	1.62
#22	17.92	17.99	18.06	18.13	18.20	18.28	18.35	18.42	18.49	18.56	18.63	18.70
-	1.63	1.63	1.63	1.64	1.64	1.65	1.66	1.66	1.67	1.68	1.69	1.70
#23	18.77	18.85	18.92	18.99	19.06	19.13	19.20	19.27	19.34	19.41	19.49	19.56
-	1.71	1.72	1.73	1.74	1.75	1.76	1.78	1.79	1.80	1.82	1.83	1.85
#24	19.63	19.70	19.77	19.84	19.91	19.98	20.05	20.12	20.19	20.26	20.34	20.41
-	1.87	1.88	1.90	1.92	1.93	1.95	1.97	1.99	2.01	2.02	2.04	2.06
#25	20.48	20.55	20.62	20.69	20.76	20.83	20.90	20.97	21.04	21.11	21.18	21.25
-	2.08	2.10	2.12	2.13	2.15	2.17	2.19	2.20	2.22	2.24	2.25	2.27
#26	21.32	21.39	21.46	21.53	21.60	21.67	21.74	21.81	21.88	21.95	22.02	22.09
-	2.28	2.29	2.31	2.32	2.33	2.34	2.35	2.36	2.37	2.38	2.39	2.39
#27	22.16	22.23	22.30	22.37	22.44	22.51	22.58	22.65	22.72	22.79	22.86	22.93
-	2.40	2.40	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.41	2.40	2.40
#28	23.00	23.07	23.14	23.21	23.28	23.35	23.42	23.49	23.56	23.63	23.70	23.77
-	2.40	2.39	2.39	2.38	2.37	2.37	2.36	2.35	2.34	2.34	2.33	2.32
#29	23.84	23.91	23.98	24.05	24.12	24.19	24.26	24.34	24.41	24.48	24.55	24.62
-	2.31	2.30	2.30	2.29	2.28	2.27	2.27	2.26	2.25	2.25	2.24	2.23
#30	24.69	24.76	24.83	24.90	24.97	25.04	25.11	25.18	25.25	25.32	25.39	25.46
-	2.23	2.23	2.22	2.22	2.22	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.22	2.22

【表 5】

表 5: 導体幅リスト (2/3)

#31	25.53	25.60	25.67	25.74	25.81	25.88	25.95	26.02	26.09	26.16	26.23	26.30
-	2.22	2.22	2.23	2.23	2.24	2.25	2.25	2.26	2.27	2.28	2.29	2.29
#32	26.37	26.44	26.51	26.58	26.65	26.72	26.79	26.86	26.93	27.00	27.07	27.14
-	2.30	2.31	2.32	2.33	2.34	2.35	2.36	2.37	2.38	2.39	2.40	2.41
#33	27.21	27.28	27.35	27.42	27.49	27.56	27.63	27.70	27.77	27.84	27.91	27.98
-	2.42	2.42	2.43	2.43	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.44	2.43	2.43
#34	28.05	28.12	28.19	28.26	28.33	28.40	28.47	28.54	28.61	28.69	28.76	28.83
-	2.42	2.41	2.40	2.39	2.37	2.35	2.33	2.31	2.29	2.26	2.24	2.21
#35	28.90	28.97	29.04	29.11	29.18	29.25	29.32	29.39	29.46	29.53	29.60	29.68
-	2.18	2.14	2.11	2.07	2.03	1.99	1.95	1.91	1.87	1.82	1.77	1.73
#36	29.75	29.82	29.89	29.96	30.03	30.10	30.18	30.25	30.32	30.39	30.47	30.54
-	1.68	1.63	1.58	1.53	1.49	1.44	1.39	1.34	1.29	1.24	1.19	1.15
#37	30.61	30.68	30.76	30.83	30.90	30.98	31.05	31.12	31.20	31.27	31.34	31.42
-	1.10	1.06	1.01	0.97	0.93	0.89	0.85	0.81	0.77	0.74	0.71	0.67
#38	31.49	31.57	31.64	31.71	31.79	31.86	31.94	32.01	32.09	32.16	32.24	32.31
-	0.64	0.62	0.59	0.56	0.54	0.52	0.50	0.48	0.46	0.45	0.43	0.42
#39	32.39	32.46	32.54	32.61	32.69	32.76	32.84	32.91	32.99	33.06	33.14	33.21
-	0.41	0.40	0.39	0.38	0.37	0.37	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.37
#40	33.29	33.36	33.43	33.51	33.58	33.66	33.73	33.81	33.88	33.96	34.03	34.11
-	0.37	0.38	0.38	0.39	0.40	0.41	0.43	0.44	0.46	0.48	0.50	0.53
#41	34.18	34.26	34.33	34.40	34.48	34.55	34.62	34.70	34.77	34.84	34.92	34.99
-	0.56	0.59	0.62	0.65	0.69	0.74	0.78	0.83	0.88	0.94	1.00	1.07
#42	35.06	35.13	35.21	35.28	35.35	35.42	35.49	35.56	35.64	35.71	35.78	35.85
-	1.14	1.21	1.29	1.37	1.46	1.56	1.65	1.76	1.87	1.98	2.10	2.22
#43	35.92	35.99	36.06	36.13	36.20	36.27	36.33	36.40	36.47	36.54	36.61	36.68
-	2.35	2.48	2.62	2.76	2.91	3.06	3.22	3.38	3.54	3.71	3.88	4.05
#44	36.74	36.81	36.88	36.95	37.01	37.08	37.15	37.21	37.28	37.35	37.41	37.48
-	4.23	4.40	4.58	4.76	4.93	5.11	5.28	5.46	5.63	5.79	5.95	6.10
#45	37.55	37.61	37.68	37.75	37.81	37.88	37.94	38.01	38.08	38.14	38.21	38.27
-	6.25	6.39	6.52	6.65	6.76	6.86	6.95	7.03	7.09	7.15	7.18	7.21
#46	38.34	38.41	38.47	38.54	38.60	38.67	38.74	38.80	38.87	38.93	39.00	39.07
-	7.22	7.22	7.20	7.17	7.12	7.06	6.99	6.91	6.81	6.70	6.58	6.45
#47	39.13	39.20	39.27	39.33	39.40	39.47	39.53	39.60	39.67	39.74	39.80	39.87
-	6.31	6.16	6.00	5.84	5.67	5.50	5.32	5.14	4.95	4.76	4.58	4.39
#48	39.94	40.01	40.07	40.14	40.21	40.28	40.35	40.42	40.49	40.56	40.63	40.70
-	4.20	4.02	3.83	3.65	3.47	3.30	3.13	2.96	2.80	2.64	2.48	2.33
#49	40.77	40.84	40.91	40.98	41.05	41.12	41.20	41.27	41.34	41.41	41.49	41.56
-	2.19	2.05	1.92	1.79	1.67	1.55	1.44	1.34	1.24	1.15	1.06	0.97
#50	41.63	41.70	41.78	41.85	41.93	42.00	42.07	42.15	42.22	42.30	42.37	42.45
-	0.90	0.82	0.76	0.70	0.64	0.58	0.54	0.49	0.45	0.41	0.38	0.35
#51	42.52	42.60	42.67	42.75	42.83	42.90	42.98	43.05	43.13	43.20	43.28	43.36
-	0.32	0.30	0.27	0.25	0.24	0.22	0.21	0.20	0.18	0.18	0.17	0.16
#52	43.43	43.51	43.58	43.66	43.74	43.81	43.89	43.96	44.04	44.12	44.19	44.27
-	0.16	0.15	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.16	0.16
#53	44.34	44.42	44.50	44.57	44.65	44.72	44.80	44.87	44.95	45.02	45.10	45.17
-	0.17	0.18	0.18	0.19	0.21	0.22	0.23	0.25	0.27	0.29	0.32	0.34
#54	45.25	45.32	45.40	45.47	45.55	45.62	45.70	45.77	45.84	45.92	45.99	46.06
-	0.37	0.40	0.44	0.47	0.52	0.56	0.61	0.66	0.72	0.78	0.85	0.92
#55	46.14	46.21	46.28	46.36	46.43	46.50	46.57	46.64	46.71	46.78	46.86	46.93
-	0.99	1.07	1.15	1.24	1.33	1.43	1.53	1.63	1.74	1.85	1.97	2.09
#56	47.00	47.07	47.14	47.21	47.28	47.34	47.41	47.48	47.55	47.62	47.69	47.76
-	2.22	2.34	2.47	2.60	2.74	2.88	3.02	3.16	3.30	3.44	3.58	3.72
#57	47.83	47.89	47.96	48.03	48.10	48.16	48.23	48.30	48.37	48.43	48.50	48.57
-	3.86	4.00	4.14	4.27	4.40	4.53	4.65	4.77	4.88	4.98	5.08	5.18
#58	48.63	48.70	48.77	48.84	48.90	48.97	49.04	49.10	49.17	49.24	49.30	49.37
-	5.26	5.34	5.40	5.46	5.51	5.55	5.59	5.61	5.62	5.62	5.62	5.60
#59	49.44	49.50	49.57	49.64	49.70	49.77	49.84	49.91	49.97	50.04	50.11	50.17
-	5.58	5.54	5.50	5.45	5.39	5.32	5.25	5.17	5.09	5.00	4.90	4.80
#60	50.24	50.31	50.38	50.44	50.51	50.58	50.65	50.72	50.79	50.85	50.92	50.99
-	4.69	4.59	4.47	4.36	4.25	4.13	4.01	3.89	3.78	3.66	3.54	3.42

【表 6】

表 6: 導体幅リスト (3/3)

#61	51.06	51.13	51.20	51.27	51.34	51.41	51.48	51.54	51.61	51.68	51.76	51.83
-	3.31	3.20	3.08	2.98	2.87	2.76	2.66	2.56	2.47	2.37	2.28	2.20
#62	51.90	51.97	52.04	52.11	52.18	52.25	52.32	52.39	52.46	52.54	52.61	52.68
-	2.11	2.03	1.95	1.88	1.81	1.74	1.67	1.61	1.55	1.50	1.45	1.40
#63	52.75	52.82	52.90	52.97	53.04	53.11	53.19	53.26	53.33	53.40	53.48	53.55
-	1.35	1.31	1.26	1.23	1.19	1.16	1.13	1.10	1.07	1.05	1.02	1.00
#64	53.62	53.70	53.77	53.84	53.92	53.99	54.06	54.14	54.21	54.28	54.36	54.43
-	0.99	0.97	0.96	0.94	0.93	0.93	0.92	0.91	0.91	0.91	0.90	0.90
#65	54.50	54.57	54.65	54.72	54.79	54.87	54.94	55.01	55.09	55.16	55.23	55.31
-	0.91	0.91	0.91	0.92	0.93	0.93	0.94	0.95	0.96	0.97	0.99	1.00
#66	55.38	55.45	55.52	55.60	55.67	55.74	55.81	55.89	55.96	56.03	56.10	56.18
-	1.01	1.03	1.05	1.06	1.08	1.10	1.11	1.13	1.15	1.17	1.19	1.21
#67	56.25	56.32	56.39	56.47	56.54	56.61	56.68	56.75	56.83	56.90	56.97	57.04
-	1.23	1.25	1.27	1.29	1.30	1.32	1.34	1.36	1.38	1.39	1.41	1.43
#68	57.11	57.19	57.26	57.33	57.40	57.47	57.54	57.62	57.69	57.76	57.83	57.90
-	1.44	1.46	1.47	1.48	1.49	1.51	1.52	1.53	1.53	1.54	1.55	1.56
#69	57.97	58.05	58.12	58.19	58.26	58.33	58.40	58.47	58.55	58.62	58.69	58.76
-	1.56	1.57	1.57	1.57	1.57	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.57	1.57
#70	58.83	58.90	58.98	59.05	59.12	59.19	59.26	59.33	59.41	59.48	59.55	59.62
-	1.57	1.57	1.56	1.56	1.56	1.55	1.55	1.55	1.54	1.54	1.54	1.54
#71	59.69	59.76	59.84	59.91	59.98	60.05	60.12	60.19	60.26	60.34	60.41	60.48
-	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.53	1.54	1.54	1.54
#72	60.55	60.62	60.69	60.77	60.84	60.91	60.98	61.05	61.12	61.19	61.27	61.34
-	1.55	1.55	1.56	1.57	1.58	1.59	1.60	1.61	1.62	1.64	1.65	1.67
#73	61.41	61.48	61.55	61.62	61.69	61.76	61.84	61.91	61.98	62.05	62.12	62.19
-	1.68	1.70	1.72	1.74	1.76	1.78	1.81	1.83	1.86	1.88	1.91	1.94
#74	62.26	62.33	62.40	62.47	62.54	62.61	62.68	62.76	62.83	62.90	62.97	63.04
-	1.97	2.00	2.03	2.06	2.09	2.12	2.15	2.19	2.22	2.25	2.29	2.32
#75	63.11	63.18	63.25	63.32	63.39	63.46	63.53	63.60	63.67	63.73	63.80	63.87
-	2.36	2.39	2.42	2.46	2.49	2.52	2.55	2.58	2.62	2.64	2.67	2.70
#76	63.94	64.01	64.08	64.15	64.22	64.29	64.36	64.43	64.50	64.57	64.64	64.71
-	2.73	2.75	2.78	2.80	2.82	2.84	2.85	2.87	2.88	2.89	2.90	2.91
#77	64.78	64.85	64.91	64.98	65.05	65.12	65.19	65.26	65.33	65.40	65.47	65.54
-	2.92	2.92	2.92	2.92	2.92	2.91	2.91	2.90	2.89	2.87	2.86	2.84
#78	65.61	65.68	65.75	65.82	65.89	65.96	66.02	66.09	66.16	66.23	66.30	66.37
-	2.82	2.80	2.78	2.76	2.73	2.71	2.68	2.65	2.62	2.59	2.56	2.53
#79	66.44	66.51	66.58	66.65	66.72	66.79	66.86	66.93	67.00	67.07	67.15	67.22
-	2.49	2.46	2.43	2.39	2.36	2.32	2.29	2.25	2.22	2.18	2.15	2.12
#80	67.29	67.36	67.43	67.50	67.57	67.64	67.71	67.78	67.85	67.92	67.99	68.07
-	2.08	2.05	2.02	1.99	1.95	1.92	1.90	1.87	1.84	1.81	1.79	1.76
#81	68.14	68.21	68.28	68.35	68.42	68.49	68.57	68.64	68.71	68.78	68.85	68.92
-	1.74	1.71	1.69	1.67	1.65	1.63	1.61	1.60	1.58	1.57	1.55	1.54
#82	68.99	69.07	69.14	69.21	69.28	69.35	69.43	69.50	69.57	69.64	69.71	69.78
-	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.48	1.47	1.47	1.47	1.46	1.46
#83	69.86	69.93	70.00	70.07	70.14	70.21	70.29	70.36	70.43	70.50	70.57	70.65
-	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.47	1.47	1.47	1.47	1.48	1.48	1.49
#84	70.72	70.79	70.86	70.93	71.00							
-	1.49	1.50	1.50	1.51	1.51							

【0041】

図12及び図13は、本実施例で作製した2種類のマイクロプレーナストリップ線路の形状を表す。図12はそれぞれ向かい合う2導体の側縁の両方を直線にしたものであり、図13は2導体の側縁の両方を長手方向に変化させたものである。これらの図中、薄い塗りつぶし部分が導体、濃い塗りつぶし部分が導体間の空間（非導体部）を表す。この反射型バンドパスフィルターの終端（位置が71mmの端面）以降に無反射終端、あるいは $R = 50\Omega$ の抵抗で終端されている。また、導体部分の金属膜は $f = 1\text{GHz}$ でスキンドープスより十分厚いものとする。たとえば、銅を使用した場合、厚さが $2.1\mu\text{m}$ 以上とする。また、このフィルターは特性インピーダンスが 50Ω のシステムで使用するものと

する。

【0042】

図14と図15はそれぞれデバイス反射波 (S_{11}) の振幅特性と群遅延特性を表す。図示のように、周波数 f が $3.9 \text{ GHz} \leq f \leq 9.8 \text{ GHz}$ の帯域では、反射率は -1 dB 以上であり、群遅延の変動は $\pm 0.07 \text{ ns}$ 以内である。 $f < 3.1 \text{ GHz}$ あるいは $f > 10.6 \text{ GHz}$ の領域では、反射率は -15 dB 以下である。

【実施例3】

【0043】

周波数 f が $3.7 \text{ GHz} \leq f \leq 10.1 \text{ GHz}$ の領域で反射率が1、その他の領域で 0.99 とし、 $A = 30$ とした $Kaiser$ 窓を使用した。また、導波路長が 1 GHz 時 0.3 波長とし、システムの特異インピーダンスが 50Ω として、設計を行った。図16は逆問題で得られた局所特性インピーダンスの分布を表す。

【0044】

図17は、厚さ $h = 0.5 \text{ mm}$ 、比誘電率 $\epsilon_r = 4.2$ の基板を使用し、導体間距離 $s = 1 \text{ mm}$ とした場合の導体幅 w の分布を表す。表7～8はその寸法リストを示す。

【0045】

【表 7】

表 7: 導体幅リスト (1/2)

z[mm]	0.00	0.10	0.20	0.29	0.39	0.49	0.59	0.68	0.78	0.88	0.98	1.07
w[mm]	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08
#2	1.17	1.27	1.37	1.46	1.56	1.66	1.76	1.86	1.95	2.05	2.15	2.25
-	1.08	1.07	1.07	1.07	1.07	1.07	1.06	1.06	1.06	1.06	1.05	1.05
#3	2.34	2.44	2.54	2.64	2.74	2.83	2.93	3.03	3.13	3.22	3.32	3.42
-	1.05	1.05	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
#4	3.52	3.62	3.71	3.81	3.91	4.01	4.11	4.20	4.30	4.40	4.50	4.59
-	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.04	1.04
#5	4.69	4.79	4.89	4.99	5.08	5.18	5.28	5.38	5.47	5.57	5.67	5.77
-	1.04	1.04	1.05	1.05	1.05	1.06	1.06	1.07	1.07	1.08	1.08	1.09
#6	5.86	5.96	6.06	6.16	6.25	6.35	6.45	6.55	6.64	6.74	6.84	6.94
-	1.10	1.10	1.11	1.12	1.12	1.13	1.14	1.14	1.15	1.16	1.17	1.17
#7	7.03	7.13	7.23	7.33	7.42	7.52	7.62	7.71	7.81	7.91	8.00	8.10
-	1.18	1.19	1.20	1.21	1.21	1.22	1.23	1.23	1.24	1.25	1.25	1.26
#8	8.20	8.30	8.39	8.49	8.59	8.68	8.78	8.88	8.97	9.07	9.17	9.26
-	1.27	1.27	1.28	1.28	1.28	1.29	1.29	1.29	1.30	1.30	1.30	1.30
#9	9.36	9.46	9.56	9.65	9.75	9.85	9.94	10.04	10.14	10.23	10.33	10.43
-	1.30	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.31	1.30	1.30	1.30	1.30	1.30
#10	10.52	10.62	10.72	10.81	10.91	11.01	11.11	11.20	11.30	11.40	11.49	11.59
-	1.30	1.30	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.29	1.28	1.28	1.28	1.28
#11	11.69	11.78	11.88	11.98	12.07	12.17	12.27	12.37	12.46	12.56	12.66	12.75
-	1.28	1.28	1.28	1.28	1.28	1.29	1.29	1.29	1.29	1.30	1.30	1.31
#12	12.85	12.95	13.04	13.14	13.24	13.33	13.43	13.53	13.62	13.72	13.82	13.91
-	1.31	1.32	1.32	1.33	1.33	1.34	1.35	1.35	1.36	1.37	1.38	1.39
#13	14.01	14.11	14.20	14.30	14.40	14.49	14.59	14.69	14.78	14.88	14.97	15.07
-	1.39	1.40	1.41	1.42	1.43	1.44	1.44	1.45	1.46	1.46	1.47	1.47
#14	15.17	15.26	15.36	15.46	15.55	15.65	15.75	15.84	15.94	16.03	16.13	16.23
-	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.47	1.46	1.46	1.45
#15	16.32	16.42	16.52	16.61	16.71	16.81	16.90	17.00	17.10	17.19	17.29	17.39
-	1.44	1.42	1.41	1.39	1.38	1.36	1.34	1.32	1.30	1.27	1.25	1.22
#16	17.49	17.58	17.68	17.78	17.88	17.97	18.07	18.17	18.27	18.37	18.46	18.56
-	1.19	1.17	1.14	1.11	1.08	1.05	1.02	0.99	0.96	0.93	0.90	0.87
#17	18.66	18.76	18.86	18.96	19.06	19.16	19.26	19.36	19.46	19.56	19.66	19.76
-	0.84	0.81	0.78	0.75	0.72	0.69	0.67	0.64	0.62	0.59	0.57	0.55
#18	19.86	19.96	20.06	20.16	20.26	20.36	20.46	20.56	20.67	20.77	20.87	20.97
-	0.53	0.51	0.49	0.47	0.46	0.44	0.43	0.42	0.41	0.40	0.39	0.38
#19	21.07	21.17	21.27	21.38	21.48	21.58	21.68	21.78	21.88	21.99	22.09	22.19
-	0.37	0.37	0.37	0.36	0.36	0.36	0.36	0.37	0.37	0.38	0.38	0.39
#20	22.29	22.39	22.49	22.59	22.69	22.80	22.90	23.00	23.10	23.20	23.30	23.40
-	0.40	0.41	0.43	0.44	0.46	0.48	0.50	0.52	0.54	0.57	0.60	0.63
#21	23.50	23.60	23.70	23.79	23.89	23.99	24.09	24.19	24.29	24.38	24.48	24.58
-	0.66	0.70	0.74	0.78	0.82	0.87	0.92	0.97	1.03	1.09	1.15	1.21
#22	24.68	24.77	24.87	24.96	25.06	25.16	25.25	25.35	25.44	25.54	25.63	25.73
-	1.28	1.35	1.42	1.49	1.57	1.65	1.73	1.81	1.89	1.98	2.07	2.16
#23	25.82	25.92	26.01	26.11	26.20	26.29	26.39	26.48	26.58	26.67	26.76	26.86
-	2.24	2.33	2.42	2.50	2.59	2.67	2.75	2.83	2.90	2.97	3.03	3.09
#24	26.95	27.04	27.14	27.23	27.32	27.42	27.51	27.60	27.70	27.79	27.88	27.98
-	3.14	3.19	3.23	3.26	3.29	3.31	3.32	3.32	3.31	3.30	3.27	3.24
#25	28.07	28.16	28.26	28.35	28.44	28.54	28.63	28.72	28.82	28.91	29.01	29.10
-	3.21	3.16	3.11	3.05	2.99	2.92	2.85	2.77	2.69	2.61	2.52	2.43
#26	29.20	29.29	29.39	29.48	29.58	29.67	29.77	29.86	29.96	30.05	30.15	30.25
-	2.34	2.25	2.16	2.07	1.98	1.89	1.80	1.71	1.63	1.55	1.47	1.39
#27	30.34	30.44	30.54	30.64	30.73	30.83	30.93	31.03	31.13	31.23	31.33	31.43
-	1.31	1.24	1.17	1.10	1.04	0.98	0.92	0.86	0.81	0.76	0.72	0.67
#28	31.53	31.63	31.73	31.83	31.93	32.03	32.13	32.23	32.33	32.43	32.53	32.64
-	0.63	0.59	0.56	0.52	0.49	0.46	0.44	0.41	0.39	0.37	0.35	0.34
#29	32.74	32.84	32.94	33.05	33.15	33.25	33.35	33.46	33.56	33.66	33.76	33.87
-	0.32	0.31	0.30	0.29	0.28	0.28	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27
#30	33.97	34.07	34.17	34.28	34.38	34.48	34.58	34.68	34.79	34.89	34.99	35.09
-	0.27	0.27	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32	0.33	0.34	0.36	0.38	0.40

【表 8】

表 8: 導体幅リスト (2/2)

#31	35.19	35.29	35.39	35.49	35.60	35.70	35.80	35.90	36.00	36.09	36.19	36.29
-	0.42	0.44	0.46	0.49	0.52	0.55	0.58	0.62	0.65	0.69	0.73	0.77
#32	36.39	36.49	36.59	36.69	36.78	36.88	36.98	37.08	37.17	37.27	37.37	37.46
-	0.82	0.86	0.91	0.96	1.01	1.06	1.12	1.17	1.23	1.29	1.34	1.40
#33	37.56	37.66	37.75	37.85	37.94	38.04	38.14	38.23	38.33	38.42	38.52	38.61
-	1.46	1.52	1.58	1.64	1.70	1.76	1.81	1.87	1.92	1.98	2.03	2.07
#34	38.71	38.80	38.90	38.99	39.09	39.18	39.27	39.37	39.46	39.56	39.65	39.75
-	2.12	2.16	2.20	2.23	2.26	2.29	2.31	2.33	2.35	2.36	2.36	2.36
#35	39.84	39.94	40.03	40.13	40.22	40.31	40.41	40.50	40.60	40.69	40.79	40.88
-	2.36	2.36	2.35	2.33	2.31	2.29	2.27	2.24	2.20	2.17	2.13	2.09
#36	40.98	41.07	41.17	41.26	41.36	41.45	41.55	41.65	41.74	41.84	41.93	42.03
-	2.05	2.01	1.97	1.92	1.88	1.83	1.78	1.73	1.68	1.64	1.59	1.54
#37	42.13	42.22	42.32	42.42	42.51	42.61	42.71	42.80	42.90	43.00	43.10	43.19
-	1.50	1.45	1.41	1.36	1.32	1.28	1.24	1.20	1.16	1.12	1.09	1.06
#38	43.29	43.39	43.49	43.59	43.68	43.78	43.88	43.98	44.08	44.18	44.28	44.38
-	1.02	0.99	0.96	0.94	0.91	0.89	0.86	0.84	0.82	0.80	0.79	0.77
#39	44.47	44.57	44.67	44.77	44.87	44.97	45.07	45.17	45.27	45.37	45.47	45.57
-	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.69	0.68	0.68	0.68	0.68
#40	45.67	45.77	45.87	45.97	46.07	46.17	46.26	46.36	46.46	46.56	46.66	46.76
-	0.68	0.68	0.68	0.68	0.68	0.69	0.69	0.70	0.71	0.71	0.72	0.73
#41	46.86	46.96	47.06	47.16	47.26	47.36	47.45	47.55	47.65	47.75	47.85	47.95
-	0.74	0.75	0.77	0.78	0.79	0.80	0.82	0.83	0.85	0.86	0.88	0.90
#42	48.05	48.14	48.24	48.34	48.44	48.54	48.63	48.73	48.83			
-	0.91	0.93	0.95	0.96	0.98	1.00	1.01	1.03	1.05			

10

20

【0047】

図18及び図19は、本実施例で作製した2種類のマイクロプレーナストリップ線路の形状を表す。図18はそれぞれ向かい合う2導体の側縁の両方を直線にしたものであり、図19は2導体の側縁の両方を長手方向に変化させたものである。これらの図中、薄い塗りつぶし部分が導体、濃い塗りつぶし部分が導体間の空間（非導体部）を表す。この反射型バンドパスフィルターの終端（位置が48.83mmの端面）以降に無反射終端、あるいは $R = 50\Omega$ の抵抗で終端されている。また、導体部分の金属膜は $f = 1\text{GHz}$ でスキンドープスより十分厚いものとする。たとえば、銅を使用した場合、厚さが $2.1\mu\text{m}$ 以上とする。また、このフィルターは特性インピーダンスが 50Ω のシステムで使用するものとする。

30

【0048】

図20と図21はそれぞれデバイス反射波（ S_{11} ）の振幅特性と群遅延特性を表す。図示のように、周波数 f は $4.5\text{GHz} \leq f \leq 9.4\text{GHz}$ の帯域では、反射率は -2dB 以上であり、群遅延の変動は $\pm 0.07\text{ns}$ 以内である。 $f < 3.1\text{GHz}$ あるいは $f > 10.6\text{GHz}$ の領域では、反射率は -15dB 以上である。

40

【実施例4】

【0049】

周波数 f が $3.4\text{GHz} \leq f \leq 10.3\text{GHz}$ の領域で反射率が1、その他の領域で0とし、 $A = 30$ としたKaiser窓を使用した。また、導波路長が 1GHz 時0.7波長とし、システムの実効インピーダンスが 75Ω として、設計を行った。図22は逆問題で得られた局所特性インピーダンスの分布を表す。

【0050】

図23は厚さ $h = 1\text{mm}$ 、比誘電率 $\epsilon_r = 2.2$ の基板を使用し、導体間距離 $s = 1\text{mm}$ とした場合の導体幅 w の分布を表す。表9～11はその寸法リストを示す。

【0051】

50

【表 9】

表 9: 導体幅リスト (1/3)

z[mm]	0.00	0.15	0.31	0.46	0.62	0.77	0.93	1.08	1.24	1.39	1.55	1.70
w[mm]	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69	1.69
#2	1.86	2.01	2.17	2.33	2.48	2.64	2.79	2.95	3.10	3.26	3.41	3.57
-	1.69	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.67	1.67	1.67	1.67	1.66
#3	3.72	3.88	4.03	4.19	4.34	4.50	4.65	4.81	4.96	5.12	5.27	5.43
-	1.66	1.66	1.65	1.65	1.65	1.64	1.64	1.63	1.63	1.63	1.62	1.62
#4	5.58	5.74	5.89	6.05	6.20	6.36	6.51	6.67	6.82	6.98	7.13	7.29
-	1.62	1.61	1.61	1.61	1.60	1.60	1.60	1.59	1.59	1.59	1.59	1.58
#5	7.45	7.60	7.76	7.91	8.07	8.22	8.38	8.53	8.69	8.84	9.00	9.15
-	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57
#6	9.31	9.46	9.62	9.77	9.93	10.09	10.24	10.40	10.55	10.71	10.86	11.02
-	1.57	1.57	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.59	1.59
#7	11.17	11.33	11.48	11.64	11.79	11.95	12.10	12.26	12.41	12.57	12.72	12.88
-	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
#8	13.04	13.19	13.35	13.50	13.66	13.81	13.97	14.12	14.28	14.43	14.59	14.74
-	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60
#9	14.90	15.05	15.21	15.36	15.52	15.67	15.83	15.99	16.14	16.30	16.45	16.61
-	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.58	1.58
#10	16.76	16.92	17.07	17.23	17.38	17.54	17.69	17.85	18.00	18.16	18.31	18.47
-	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.59	1.60
#11	18.62	18.78	18.94	19.09	19.25	19.40	19.56	19.71	19.87	20.02	20.18	20.33
-	1.60	1.60	1.61	1.61	1.62	1.62	1.62	1.63	1.64	1.64	1.65	1.65
#12	20.49	20.64	20.80	20.95	21.11	21.26	21.42	21.57	21.73	21.88	22.04	22.19
-	1.66	1.67	1.67	1.68	1.69	1.69	1.70	1.71	1.71	1.72	1.73	1.73
#13	22.35	22.50	22.66	22.81	22.97	23.12	23.28	23.43	23.58	23.74	23.89	24.05
-	1.74	1.75	1.75	1.76	1.76	1.77	1.77	1.78	1.78	1.78	1.79	1.79
#14	24.20	24.36	24.51	24.67	24.82	24.98	25.13	25.29	25.44	25.60	25.75	25.91
-	1.79	1.79	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	1.79	1.79
#15	26.06	26.21	26.37	26.52	26.68	26.83	26.99	27.14	27.30	27.45	27.61	27.76
-	1.79	1.79	1.79	1.78	1.78	1.78	1.78	1.77	1.77	1.77	1.76	1.76
#16	27.92	28.07	28.23	28.38	28.54	28.69	28.85	29.00	29.16	29.31	29.47	29.62
-	1.76	1.76	1.76	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75
#17	29.78	29.93	30.08	30.24	30.39	30.55	30.70	30.86	31.01	31.17	31.32	31.48
-	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.75	1.76	1.76	1.76	1.76	1.77	1.77
#18	31.63	31.79	31.94	32.10	32.25	32.41	32.56	32.72	32.87	33.03	33.18	33.34
-	1.77	1.77	1.77	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78	1.78
#19	33.49	33.64	33.80	33.95	34.11	34.26	34.42	34.57	34.73	34.88	35.04	35.19
-	1.78	1.78	1.78	1.78	1.77	1.77	1.76	1.76	1.75	1.75	1.74	1.73
#20	35.35	35.50	35.66	35.81	35.97	36.12	36.28	36.43	36.59	36.74	36.90	37.05
-	1.73	1.72	1.71	1.70	1.69	1.68	1.67	1.66	1.65	1.64	1.62	1.61
#21	37.21	37.36	37.52	37.67	37.83	37.99	38.14	38.30	38.45	38.61	38.76	38.92
-	1.60	1.59	1.58	1.57	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48
#22	39.07	39.23	39.39	39.54	39.70	39.85	40.01	40.16	40.32	40.48	40.63	40.79
-	1.48	1.47	1.46	1.45	1.45	1.44	1.44	1.43	1.43	1.43	1.42	1.42
#23	40.94	41.10	41.25	41.41	41.57	41.72	41.88	42.03	42.19	42.34	42.50	42.66
-	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.43	1.43	1.43	1.43	1.44	1.44
#24	42.81	42.97	43.12	43.28	43.43	43.59	43.75	43.90	44.06	44.21	44.37	44.52
-	1.44	1.45	1.45	1.46	1.46	1.47	1.47	1.47	1.48	1.48	1.48	1.49
#25	44.68	44.83	44.99	45.15	45.30	45.46	45.61	45.77	45.92	46.08	46.23	46.39
-	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49
#26	46.55	46.70	46.86	47.01	47.17	47.32	47.48	47.63	47.79	47.95	48.10	48.26
-	1.48	1.48	1.48	1.47	1.47	1.47	1.46	1.46	1.45	1.45	1.45	1.44
#27	48.41	48.57	48.72	48.88	49.04	49.19	49.35	49.50	49.66	49.81	49.97	50.13
-	1.44	1.44	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.44	1.44
#28	50.28	50.44	50.59	50.75	50.90	51.06	51.22	51.37	51.53	51.68	51.84	51.99
-	1.45	1.45	1.46	1.47	1.48	1.49	1.50	1.51	1.52	1.54	1.56	1.57
#29	52.15	52.30	52.46	52.61	52.77	52.92	53.08	53.23	53.39	53.54	53.70	53.85
-	1.59	1.61	1.63	1.65	1.67	1.69	1.71	1.74	1.76	1.78	1.81	1.83
#30	54.01	54.16	54.32	54.47	54.62	54.78	54.93	55.09	55.24	55.40	55.55	55.70
-	1.86	1.88	1.91	1.93	1.95	1.98	2.00	2.02	2.04	2.06	2.08	2.10

【表 10】

表 10: 導体幅リスト (2/3)

#31	55.86	56.01	56.16	56.32	56.47	56.63	56.78	56.93	57.09	57.24	57.40	57.55
-	2.11	2.13	2.14	2.15	2.16	2.17	2.18	2.18	2.18	2.19	2.19	2.19
#32	57.70	57.86	58.01	58.16	58.32	58.47	58.63	58.78	58.93	59.09	59.24	59.40
-	2.18	2.18	2.17	2.17	2.16	2.15	2.14	2.14	2.13	2.11	2.10	2.09
#33	59.55	59.70	59.86	60.01	60.17	60.32	60.47	60.63	60.78	60.94	61.09	61.24
-	2.08	2.07	2.06	2.05	2.04	2.04	2.03	2.02	2.02	2.01	2.01	2.00
#34	61.40	61.55	61.71	61.86	62.02	62.17	62.32	62.48	62.63	62.79	62.94	63.09
-	2.00	2.00	2.00	2.01	2.01	2.01	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07
#35	63.25	63.40	63.56	63.71	63.86	64.02	64.17	64.33	64.48	64.63	64.79	64.94
-	2.08	2.09	2.10	2.12	2.13	2.14	2.15	2.17	2.18	2.19	2.20	2.20
#36	65.09	65.25	65.40	65.56	65.71	65.86	66.02	66.17	66.32	66.48	66.63	66.79
-	2.21	2.21	2.21	2.21	2.21	2.20	2.19	2.18	2.16	2.14	2.11	2.09
#37	66.94	67.09	67.25	67.40	67.56	67.71	67.87	68.02	68.18	68.33	68.49	68.64
-	2.06	2.02	1.98	1.94	1.90	1.85	1.80	1.75	1.69	1.64	1.58	1.52
#38	68.80	68.95	69.11	69.27	69.42	69.58	69.74	69.89	70.05	70.21	70.37	70.52
-	1.46	1.40	1.33	1.27	1.21	1.15	1.09	1.03	0.97	0.92	0.86	0.81
#39	70.68	70.84	71.00	71.16	71.32	71.48	71.63	71.79	71.95	72.11	72.27	72.43
-	0.76	0.72	0.67	0.63	0.59	0.56	0.53	0.50	0.47	0.44	0.42	0.40
#40	72.59	72.75	72.91	73.07	73.23	73.39	73.55	73.71	73.87	74.03	74.19	74.35
-	0.39	0.37	0.36	0.35	0.34	0.34	0.33	0.33	0.34	0.34	0.35	0.36
#41	74.51	74.67	74.83	74.99	75.15	75.31	75.47	75.63	75.79	75.95	76.11	76.27
-	0.37	0.39	0.41	0.43	0.46	0.49	0.52	0.56	0.61	0.66	0.71	0.77
#42	76.42	76.58	76.74	76.89	77.05	77.21	77.36	77.52	77.67	77.83	77.98	78.14
-	0.84	0.92	1.00	1.09	1.19	1.30	1.42	1.54	1.67	1.81	1.96	2.12
#43	78.29	78.44	78.60	78.75	78.90	79.05	79.20	79.36	79.51	79.66	79.81	79.96
-	2.29	2.46	2.65	2.84	3.04	3.24	3.45	3.66	3.88	4.10	4.32	4.54
#44	80.11	80.26	80.41	80.56	80.71	80.85	81.00	81.15	81.30	81.45	81.60	81.75
-	4.76	4.97	5.17	5.37	5.55	5.72	5.88	6.02	6.14	6.25	6.32	6.38
#45	81.90	82.04	82.19	82.34	82.49	82.64	82.79	82.94	83.09	83.24	83.39	83.53
-	6.41	6.42	6.40	6.36	6.30	6.21	6.10	5.97	5.81	5.65	5.46	5.26
#46	83.68	83.83	83.98	84.13	84.29	84.44	84.59	84.74	84.89	85.04	85.20	85.35
-	5.06	4.84	4.61	4.39	4.15	3.92	3.69	3.46	3.24	3.02	2.80	2.59
#47	85.50	85.66	85.81	85.96	86.12	86.27	86.43	86.59	86.74	86.90	87.06	87.22
-	2.40	2.20	2.02	1.85	1.69	1.53	1.39	1.25	1.13	1.01	0.91	0.81
#48	87.37	87.53	87.69	87.85	88.01	88.17	88.33	88.49	88.65	88.81	88.97	89.13
-	0.72	0.64	0.57	0.51	0.45	0.40	0.35	0.32	0.28	0.25	0.23	0.21
#49	89.30	89.46	89.62	89.78	89.94	90.10	90.26	90.43	90.59	90.75	90.91	91.07
-	0.19	0.18	0.16	0.15	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.15
#50	91.23	91.40	91.56	91.72	91.88	92.04	92.20	92.36	92.52	92.68	92.84	93.00
-	0.15	0.16	0.17	0.19	0.20	0.22	0.24	0.27	0.30	0.34	0.38	0.42
#51	93.16	93.32	93.48	93.64	93.80	93.95	94.11	94.27	94.43	94.58	94.74	94.89
-	0.47	0.53	0.59	0.66	0.74	0.82	0.91	1.01	1.12	1.23	1.35	1.48
#52	95.05	95.20	95.36	95.51	95.67	95.82	95.97	96.13	96.28	96.43	96.58	96.73
-	1.61	1.75	1.89	2.04	2.20	2.35	2.51	2.68	2.84	3.01	3.17	3.33
#53	96.89	97.04	97.19	97.34	97.49	97.64	97.79	97.94	98.09	98.24	98.39	98.54
-	3.49	3.64	3.79	3.93	4.07	4.19	4.30	4.40	4.49	4.57	4.63	4.67
#54	98.69	98.84	98.99	99.14	99.29	99.44	99.59	99.74	99.89	100.04	100.19	100.34
-	4.70	4.72	4.72	4.71	4.68	4.64	4.59	4.52	4.44	4.36	4.26	4.16
#55	100.49	100.65	100.80	100.95	101.10	101.25	101.40	101.55	101.71	101.86	102.01	102.16
-	4.05	3.93	3.82	3.69	3.57	3.44	3.31	3.19	3.06	2.94	2.82	2.70
#56	102.32	102.47	102.62	102.78	102.93	103.08	103.24	103.39	103.55	103.70	103.86	104.01
-	2.59	2.48	2.37	2.27	2.17	2.08	1.99	1.91	1.83	1.76	1.69	1.63
#57	104.17	104.32	104.48	104.63	104.79	104.95	105.10	105.26	105.42	105.57	105.73	105.88
-	1.57	1.52	1.47	1.42	1.38	1.34	1.31	1.28	1.26	1.23	1.21	1.20
#58	106.04	106.20	106.35	106.51	106.67	106.82	106.98	107.14	107.29	107.45	107.61	107.76
-	1.18	1.17	1.17	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.16	1.17	1.17	1.18
#59	107.92	108.08	108.23	108.39	108.55	108.70	108.86	109.01	109.17	109.33	109.48	109.64
-	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25	1.26	1.27	1.28	1.29	1.30
#60	109.80	109.95	110.11	110.26	110.42	110.58	110.73	110.89	111.04	111.20	111.36	111.51
-	1.30	1.31	1.31	1.32	1.32	1.32	1.32	1.31	1.31	1.30	1.30	1.29

【 0 0 5 3 】

【表 1 1】

表 11: 導体幅リスト (3/3)

#61	111.67	111.83	111.98	112.14	112.29	112.45	112.61	112.76	112.92	113.08	113.23	113.39
-	1.28	1.27	1.25	1.24	1.23	1.21	1.20	1.19	1.17	1.16	1.14	1.13
#62	113.55	113.70	113.86	114.02	114.18	114.33	114.49	114.65	114.80	114.96	115.12	115.27
-	1.11	1.10	1.08	1.07	1.06	1.05	1.04	1.03	1.03	1.02	1.02	1.02
#63	115.43	115.59	115.75	115.90	116.06	116.22	116.37	116.53	116.69	116.85	117.00	117.16
-	1.02	1.02	1.02	1.02	1.03	1.04	1.05	1.06	1.08	1.09	1.11	1.13
#64	117.32	117.47	117.63	117.78	117.94	118.10	118.25	118.41	118.56	118.72	118.88	119.03
-	1.16	1.18	1.21	1.24	1.27	1.30	1.34	1.38	1.42	1.46	1.50	1.54
#65	119.19	119.34	119.50	119.65	119.81	119.96	120.12	120.27	120.42	120.58	120.73	120.89
-	1.59	1.63	1.68	1.73	1.78	1.83	1.87	1.92	1.97	2.02	2.07	2.11
#66	121.04	121.19	121.35	121.50	121.65	121.81	121.96	122.11	122.27	122.42	122.57	122.73
-	2.16	2.20	2.24	2.28	2.32	2.35	2.38	2.41	2.43	2.46	2.47	2.49
#67	122.88	123.03	123.19	123.34	123.49	123.65	123.80	123.95	124.11	124.26	124.41	124.57
-	2.50	2.51	2.51	2.52	2.51	2.51	2.50	2.49	2.47	2.46	2.44	2.42
#68	124.72	124.87	125.03	125.18	125.33	125.49	125.64	125.79	125.95	126.10	126.25	126.41
-	2.40	2.37	2.34	2.32	2.29	2.26	2.23	2.20	2.17	2.14	2.11	2.08
#69	126.56	126.72	126.87	127.03	127.18	127.33	127.49	127.64	127.80	127.95	128.11	128.26
-	2.05	2.02	1.99	1.96	1.94	1.91	1.89	1.87	1.85	1.83	1.81	1.79
#70	128.42	128.57	128.73	128.88	129.04	129.19	129.35	129.50	129.66	129.81	129.97	130.12
-	1.78	1.76	1.75	1.74	1.73	1.72	1.72	1.71	1.71	1.70	1.70	1.70
#71	130.28	130.43	130.59	130.74	130.90	131.05	131.21	131.36	131.52	131.67	131.83	131.98
-	1.70	1.70	1.70	1.70	1.70	1.71	1.71	1.71	1.71	1.72	1.72	1.72
#72	132.13	132.29	132.44	132.60	132.75	132.91	133.06	133.22	133.37	133.53	133.68	133.84
-	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.72	1.71	1.71	1.70	1.70	1.69	1.68
#73	133.99	134.15	134.30	134.46	134.61	134.77	134.93	135.08	135.24	135.39	135.55	135.70
-	1.67	1.66	1.65	1.64	1.62	1.61	1.59	1.57	1.56	1.54	1.52	1.50
#74	135.86	136.01	136.17	136.33	136.48	136.64	136.79	136.95	137.10	137.26	137.42	137.57
-	1.48	1.46	1.44	1.42	1.40	1.38	1.36	1.34	1.32	1.31	1.29	1.27
#75	137.73	137.89	138.04	138.20	138.36	138.51	138.67	138.82	138.98	139.14	139.29	139.45
-	1.26	1.24	1.23	1.22	1.21	1.19	1.19	1.18	1.17	1.17	1.16	1.16
#76	139.61	139.76	139.92	140.08	140.23	140.39	140.55	140.70	140.86	141.02	141.17	141.33
-	1.16	1.16	1.16	1.17	1.17	1.18	1.18	1.19	1.20	1.21	1.23	1.24
#77	141.49	141.64	141.80	141.95	142.11	142.27	142.42	142.58	142.73	142.89	143.05	143.20
-	1.26	1.27	1.29	1.31	1.33	1.35	1.37	1.40	1.42	1.44	1.47	1.49
#78	143.36	143.51	143.67	143.82	143.98	144.13	144.29	144.44	144.60	144.75	144.91	145.06
-	1.52	1.54	1.57	1.59	1.61	1.64	1.66	1.69	1.71	1.73	1.75	1.77
#79	145.22	145.37	145.53	145.68	145.84	145.99	146.14	146.30	146.45	146.61	146.76	146.92
-	1.79	1.81	1.83	1.84	1.85	1.87	1.88	1.89	1.90	1.91	1.91	1.92
#80	147.07	147.23	147.38	147.53	147.69	147.84	148.00	148.15	148.31	148.46	148.62	148.77
-	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.92	1.91	1.91	1.90	1.90	1.89
#81	148.92	149.08	149.23	149.39	149.54	149.70	149.85	150.01	150.16	150.32	150.47	150.62
-	1.88	1.88	1.87	1.86	1.86	1.85	1.85	1.84	1.84	1.83	1.83	1.82
#82	150.78	150.93	151.09	151.24	151.40	151.55	151.71	151.86	152.02	152.17	152.33	152.48
-	1.82	1.82	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81	1.82	1.82	1.82	1.83	1.83
#83	152.63	152.79	152.94	153.10	153.25	153.41	153.56	153.72	153.87	154.03	154.18	154.33
-	1.84	1.84	1.85	1.85	1.86	1.87	1.88	1.88	1.89	1.90	1.91	1.91
#84	154.49	154.64	154.80	154.95	155.11							
-	1.92	1.93	1.93	1.94	1.94							

【0054】

図 2 4 及び図 2 5 は、本実施例で作製した 2 種類のマイクロプレーナストリップ線路の形状を表す。図 2 4 はそれぞれ向かい合う 2 導体の側縁の両方を直線にしたものであり、図 2 5 は 2 導体の側縁の両方を長手方向に変化させたものである。これらの図中、薄い塗りつぶし部分が導体、濃い塗りつぶし部分が導体間の空間（非導体部）を表す。この反射型バンドパスフィルターの終端（位置が 1 5 5 . 1 1 mm の端面）以降に無反射終端、あるいは $R = 75 \Omega$ の抵抗で終端されている。また、導体部分の金属膜は $f = 1 \text{ GHz}$ でスキンドープより十分厚いものとする。たとえば、銅を使用した場合、厚さが $2.1 \mu\text{m}$ 以上とする。また、このフィルターは特性インピーダンスが 75Ω のシステムで使用する

るものとする。

【0055】

図26と27はそれぞれデバイス反射波 (S_{11}) の振幅特性と群遅延特性を表す。図示のように、周波数 f が $3.7 \text{ GHz} \leq f \leq 10.0 \text{ GHz}$ の帯域では、反射率は -2 dB 以上であり、群遅延の変動は $\pm 0.1 \text{ ns}$ 以内である。 $f < 3.1 \text{ GHz}$ あるいは $f > 10.6 \text{ GHz}$ の領域では、反射率は -15 dB 以下である。

【実施例5】

【0056】

周波数 f が $4.0 \text{ GHz} \leq f \leq 9.6 \text{ GHz}$ の領域で反射率が 0.9 、その他の領域で 0 とし、 $A = 30$ とした $Kaiser$ 窓を使用した。また、導波路長が 1 GHz 時 0.3 波長とし、システムの特異インピーダンスが 50Ω として、設計を行った。図28は逆問題で得られた局所特性インピーダンスの分布を表す。

10

【0057】

図29及び図30は、厚さ $h = 1 \text{ mm}$ 、比誘電率 $\epsilon_r = 4.2$ の基板を使用した場合の導体幅 w と導体間距離 s を示す。この場合、 w と s の両方を不均一にしている。表12～13は導体幅のリストを示し、表14～15は導体間距離のリストを示す。

【0058】

【表 1 2】

表 12: 導体幅リスト (1/2)

z[mm]	0.00	0.10	0.21	0.31	0.41	0.52	0.62	0.72	0.83	0.93	1.03	1.14
w[mm]	1.64	1.63	1.63	1.62	1.62	1.61	1.61	1.60	1.59	1.59	1.58	1.58
#2	1.24	1.34	1.45	1.55	1.65	1.76	1.86	1.96	2.07	2.17	2.28	2.38
-	1.57	1.56	1.56	1.55	1.55	1.54	1.53	1.53	1.52	1.52	1.51	1.51
#3	2.48	2.59	2.69	2.79	2.90	3.00	3.10	3.21	3.31	3.42	3.52	3.62
-	1.50	1.50	1.50	1.49	1.49	1.49	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
#4	3.73	3.83	3.93	4.04	4.14	4.25	4.35	4.45	4.56	4.66	4.76	4.87
-	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.49	1.49	1.49	1.50	1.50	1.51
#5	4.97	5.07	5.18	5.28	5.39	5.49	5.59	5.70	5.80	5.90	6.01	6.11
-	1.51	1.52	1.52	1.53	1.54	1.54	1.55	1.56	1.57	1.57	1.58	1.59
#6	6.21	6.32	6.42	6.52	6.63	6.73	6.83	6.94	7.04	7.14	7.24	7.35
-	1.60	1.61	1.62	1.63	1.64	1.64	1.65	1.66	1.67	1.68	1.69	1.70
#7	7.45	7.55	7.66	7.76	7.86	7.97	8.07	8.17	8.27	8.38	8.48	8.58
-	1.70	1.71	1.72	1.73	1.73	1.74	1.75	1.75	1.76	1.76	1.77	1.77
#8	8.69	8.79	8.89	8.99	9.10	9.20	9.30	9.41	9.51	9.61	9.71	9.82
-	1.78	1.78	1.78	1.78	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79
#9	9.92	10.02	10.12	10.23	10.33	10.43	10.54	10.64	10.74	10.84	10.95	11.05
-	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.79	1.80	1.80	1.80	1.80
#10	11.15	11.25	11.36	11.46	11.56	11.67	11.77	11.87	11.97	12.08	12.18	12.28
-	1.80	1.80	1.80	1.81	1.81	1.81	1.82	1.82	1.83	1.84	1.84	1.85
#11	12.38	12.49	12.59	12.69	12.79	12.90	13.00	13.10	13.20	13.31	13.41	13.51
-	1.86	1.87	1.88	1.89	1.90	1.91	1.93	1.94	1.96	1.97	1.99	2.01
#12	13.61	13.71	13.82	13.92	14.02	14.12	14.22	14.33	14.43	14.53	14.63	14.73
-	2.02	2.04	2.06	2.08	2.10	2.12	2.14	2.16	2.18	2.20	2.22	2.24
#13	14.83	14.93	15.04	15.14	15.24	15.34	15.44	15.54	15.64	15.74	15.85	15.95
-	2.26	2.28	2.30	2.32	2.34	2.35	2.37	2.38	2.39	2.41	2.41	2.42
#14	16.05	16.15	16.25	16.35	16.45	16.55	16.65	16.76	16.86	16.96	17.06	17.16
-	2.43	2.43	2.43	2.43	2.43	2.42	2.42	2.40	2.39	2.38	2.36	2.34
#15	17.26	17.36	17.47	17.57	17.67	17.77	17.87	17.97	18.08	18.18	18.28	18.38
-	2.31	2.29	2.26	2.23	2.19	2.16	2.12	2.08	2.03	1.99	1.94	1.90
#16	18.49	18.59	18.69	18.79	18.90	19.00	19.10	19.21	19.31	19.42	19.52	19.62
-	1.85	1.80	1.75	1.70	1.65	1.59	1.54	1.49	1.44	1.38	1.33	1.28
#17	19.73	19.83	19.94	20.04	20.15	20.25	20.36	20.47	20.57	20.67	20.78	20.88
-	1.23	1.18	1.14	1.09	1.04	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
#18	20.99	21.09	21.19	21.30	21.40	21.50	21.60	21.70	21.80	21.90	22.00	22.10
-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
#19	22.20	22.30	22.40	22.50	22.60	22.70	22.80	22.90	22.99	23.09	23.19	23.29
-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
#20	23.40	23.50	23.60	23.70	23.80	23.91	24.01	24.11	24.22	24.32	24.43	24.53
-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
#21	24.64	24.74	24.85	24.95	25.06	25.16	25.27	25.37	25.47	25.58	25.68	25.78
-	1.00	1.04	1.09	1.16	1.22	1.29	1.37	1.44	1.53	1.61	1.70	1.79
#22	25.89	25.99	26.09	26.19	26.29	26.39	26.50	26.60	26.70	26.80	26.90	27.00
-	1.89	1.98	2.09	2.19	2.30	2.41	2.52	2.63	2.74	2.85	2.97	3.08
#23	27.10	27.20	27.29	27.39	27.49	27.59	27.69	27.79	27.89	27.98	28.08	28.18
-	3.19	3.31	3.41	3.52	3.63	3.73	3.82	3.91	4.00	4.08	4.15	4.22
#24	28.28	28.38	28.47	28.57	28.67	28.77	28.86	28.96	29.06	29.16	29.26	29.35
-	4.28	4.33	4.37	4.40	4.43	4.45	4.45	4.45	4.44	4.42	4.39	4.35
#25	29.45	29.55	29.65	29.75	29.84	29.94	30.04	30.14	30.24	30.34	30.44	30.54
-	4.30	4.25	4.19	4.12	4.04	3.96	3.87	3.78	3.68	3.58	3.47	3.36
#26	30.63	30.73	30.83	30.93	31.03	31.13	31.24	31.34	31.44	31.54	31.64	31.74
-	3.25	3.14	3.03	2.92	2.80	2.69	2.58	2.47	2.36	2.25	2.15	2.05
#27	31.85	31.95	32.05	32.15	32.26	32.36	32.47	32.57	32.67	32.78	32.88	32.99
-	1.95	1.85	1.76	1.67	1.59	1.50	1.42	1.35	1.28	1.21	1.15	1.09
#28	33.09	33.20	33.30	33.41	33.51	33.62	33.72	33.83	33.93	34.03	34.13	34.24
-	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
#29	34.34	34.44	34.54	34.64	34.74	34.84	34.94	35.04	35.14	35.24	35.34	35.44
-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
#30	35.54	35.64	35.74	35.84	35.94	36.04	36.14	36.25	36.35	36.45	36.56	36.66
-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

【表 13】

表 13: 導体幅リスト (2/2)

#31	36.76	36.87	36.97	37.08	37.18	37.29	37.39	37.50	37.60	37.71	37.81	37.92
-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.02	1.06	1.11	1.16	1.21
#32	38.02	38.13	38.23	38.33	38.44	38.54	38.65	38.75	38.85	38.95	39.06	39.16
-	1.26	1.31	1.36	1.41	1.47	1.52	1.58	1.64	1.69	1.75	1.80	1.86
#33	39.26	39.36	39.47	39.57	39.67	39.77	39.87	39.98	40.08	40.18	40.28	40.38
-	1.91	1.97	2.02	2.07	2.12	2.17	2.21	2.26	2.30	2.34	2.38	2.41
#34	40.48	40.58	40.68	40.78	40.89	40.99	41.09	41.19	41.29	41.39	41.49	41.59
-	2.44	2.47	2.50	2.52	2.54	2.56	2.57	2.59	2.59	2.60	2.60	2.60
#35	41.69	41.79	41.89	41.99	42.09	42.20	42.30	42.40	42.50	42.60	42.70	42.80
-	2.60	2.59	2.58	2.57	2.56	2.54	2.53	2.51	2.49	2.46	2.44	2.41
#36	42.90	43.00	43.11	43.21	43.31	43.41	43.51	43.61	43.71	43.82	43.92	44.02
-	2.39	2.36	2.33	2.30	2.27	2.24	2.21	2.18	2.15	2.12	2.09	2.06
#37	44.12	44.22	44.33	44.43	44.53	44.63	44.74	44.84	44.94	45.04	45.15	45.25
-	2.03	2.00	1.97	1.94	1.91	1.88	1.86	1.83	1.80	1.78	1.76	1.73
#38	45.35	45.46	45.56	45.66	45.77	45.87	45.97	46.08	46.18	46.28	46.39	46.49
-	1.71	1.69	1.67	1.66	1.64	1.62	1.61	1.59	1.58	1.57	1.55	1.54
#39	46.59	46.70	46.80	46.90	47.01	47.11	47.22	47.32	47.42	47.53	47.63	47.73
-	1.53	1.52	1.52	1.51	1.50	1.50	1.49	1.49	1.49	1.48	1.48	1.48
#40	47.84	47.94	48.05	48.15	48.25	48.36	48.46	48.56	48.67	48.77	48.87	48.98
-	1.48	1.48	1.48	1.48	1.49	1.49	1.49	1.49	1.50	1.50	1.50	1.51
#41	49.08	49.19	49.29	49.39	49.50	49.60	49.70	49.81	49.91	50.01	50.12	50.22
-	1.51	1.52	1.52	1.53	1.53	1.54	1.54	1.55	1.55	1.56	1.56	1.57
#42	50.32	50.43	50.53	50.63	50.74	50.84	50.94	51.05	51.15			
-	1.57	1.58	1.58	1.58	1.59	1.59	1.60	1.60	1.61			

10

20

【0060】

【表 1 4】

表 14: 導体間距離リスト (1/2)

z [mm]	0.00	0.10	0.21	0.31	0.41	0.52	0.62	0.72	0.83	0.93	1.03	1.14
s [mm]	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#2	1.24	1.34	1.45	1.55	1.65	1.76	1.86	1.96	2.07	2.17	2.28	2.38
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#3	2.48	2.59	2.69	2.79	2.90	3.00	3.10	3.21	3.31	3.42	3.52	3.62
-	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#4	3.73	3.83	3.93	4.04	4.14	4.25	4.35	4.45	4.56	4.66	4.76	4.87
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21
#5	4.97	5.07	5.18	5.28	5.39	5.49	5.59	5.70	5.80	5.90	6.01	6.11
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#6	6.21	6.32	6.42	6.52	6.63	6.73	6.83	6.94	7.04	7.14	7.24	7.35
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#7	7.45	7.55	7.66	7.76	7.86	7.97	8.07	8.17	8.27	8.38	8.48	8.58
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#8	8.69	8.79	8.89	8.99	9.10	9.20	9.30	9.41	9.51	9.61	9.71	9.82
-	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#9	9.92	10.02	10.12	10.23	10.33	10.43	10.54	10.64	10.74	10.84	10.95	11.05
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21	0.20	0.20
#10	11.15	11.25	11.36	11.46	11.56	11.67	11.77	11.87	11.97	12.08	12.18	12.28
-	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20
#11	12.38	12.49	12.59	12.69	12.79	12.90	13.00	13.10	13.20	13.31	13.41	13.51
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21
#12	13.61	13.71	13.82	13.92	14.02	14.12	14.22	14.33	14.43	14.53	14.63	14.73
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#13	14.83	14.93	15.04	15.14	15.24	15.34	15.44	15.54	15.64	15.74	15.85	15.95
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20
#14	16.05	16.15	16.25	16.35	16.45	16.55	16.65	16.76	16.86	16.96	17.06	17.16
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#15	17.26	17.36	17.47	17.57	17.67	17.77	17.87	17.97	18.08	18.18	18.28	18.38
-	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#16	18.49	18.59	18.69	18.79	18.90	19.00	19.10	19.21	19.31	19.42	19.52	19.62
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20
#17	19.73	19.83	19.94	20.04	20.15	20.25	20.36	20.47	20.57	20.67	20.78	20.88
-	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.23	0.26	0.30	0.35	0.40	0.46
#18	20.99	21.09	21.19	21.30	21.40	21.50	21.60	21.70	21.80	21.90	22.00	22.10
-	0.53	0.61	0.71	0.83	0.98	1.16	1.40	1.68	2.03	2.42	2.86	3.31
#19	22.20	22.30	22.40	22.50	22.60	22.70	22.80	22.90	22.99	23.09	23.19	23.29
-	3.76	4.16	4.48	4.68	4.73	4.64	4.40	4.04	3.61	3.14	2.67	2.22
#20	23.40	23.50	23.60	23.70	23.80	23.91	24.01	24.11	24.22	24.32	24.43	24.53
-	1.82	1.49	1.22	1.00	0.83	0.69	0.58	0.49	0.42	0.35	0.30	0.25
#21	24.64	24.74	24.85	24.95	25.06	25.16	25.27	25.37	25.47	25.58	25.68	25.78
-	0.22	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20
#22	25.89	25.99	26.09	26.19	26.29	26.39	26.50	26.60	26.70	26.80	26.90	27.00
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#23	27.10	27.20	27.29	27.39	27.49	27.59	27.69	27.79	27.89	27.98	28.08	28.18
-	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#24	28.28	28.38	28.47	28.57	28.67	28.77	28.86	28.96	29.06	29.16	29.26	29.35
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#25	29.45	29.55	29.65	29.75	29.84	29.94	30.04	30.14	30.24	30.34	30.44	30.54
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#26	30.63	30.73	30.83	30.93	31.03	31.13	31.24	31.34	31.44	31.54	31.64	31.74
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#27	31.85	31.95	32.05	32.15	32.26	32.36	32.47	32.57	32.67	32.78	32.88	32.99
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21
#28	33.09	33.20	33.30	33.41	33.51	33.62	33.72	33.83	33.93	34.03	34.13	34.24
-	0.20	0.22	0.26	0.30	0.35	0.41	0.48	0.56	0.66	0.78	0.92	1.09
#29	34.34	34.44	34.54	34.64	34.74	34.84	34.94	35.04	35.14	35.24	35.34	35.44
-	1.30	1.54	1.82	2.12	2.42	2.71	2.95	3.13	3.23	3.24	3.15	2.99
#30	35.54	35.64	35.74	35.84	35.94	36.04	36.14	36.25	36.35	36.45	36.56	36.66
-	2.76	2.49	2.20	1.91	1.64	1.40	1.19	1.01	0.87	0.75	0.65	0.56

【表 15】

表 15: 導体間距離リスト (2/2)

#31	36.76	36.87	36.97	37.08	37.18	37.29	37.39	37.50	37.60	37.71	37.81	37.92
-	0.49	0.43	0.37	0.33	0.29	0.25	0.22	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21
#32	38.02	38.13	38.23	38.33	38.44	38.54	38.65	38.75	38.85	38.95	39.06	39.16
-	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20
#33	39.26	39.36	39.47	39.57	39.67	39.77	39.87	39.98	40.08	40.18	40.28	40.38
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#34	40.48	40.58	40.68	40.78	40.89	40.99	41.09	41.19	41.29	41.39	41.49	41.59
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#35	41.69	41.79	41.89	41.99	42.09	42.20	42.30	42.40	42.50	42.60	42.70	42.80
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#36	42.90	43.00	43.11	43.21	43.31	43.41	43.51	43.61	43.71	43.82	43.92	44.02
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21
#37	44.12	44.22	44.33	44.43	44.53	44.63	44.74	44.84	44.94	45.04	45.15	45.25
-	0.21	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#38	45.35	45.46	45.56	45.66	45.77	45.87	45.97	46.08	46.18	46.28	46.39	46.49
-	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20
#39	46.59	46.70	46.80	46.90	47.01	47.11	47.22	47.32	47.42	47.53	47.63	47.73
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
#40	47.84	47.94	48.05	48.15	48.25	48.36	48.46	48.56	48.67	48.77	48.87	48.98
-	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20
#41	49.08	49.19	49.29	49.39	49.50	49.60	49.70	49.81	49.91	50.01	50.12	50.22
-	0.20	0.21	0.20	0.21	0.20	0.21	0.20	0.21	0.20	0.21	0.20	0.21
#42	50.32	50.43	50.53	50.63	50.74	50.84	50.94	51.05	51.15			
-	0.20	0.21	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20			

10

20

【0062】

図31～図34は、本実施例で作製した4種類のマイクロプレーナストリップ線路の形状を表す。図31は無限導体エッジをまっすぐにしたもの、図32は有限導体と導体間隙間の間のエッジをまっすぐにしたもの、図33は有限導体を対称にしたもの、図34は導体間隙間（非導体部）を対称にしたものである。これらの図中、薄い塗りつぶし部分が導体、濃い塗りつぶし部分が導体間の空間（非導体部）を表す。この反射型バンドパスフィルターの終端（位置が51.15mmの端面）以降に無反射終端、あるいは $R = 50\Omega$ の抵抗で終端されている。また、導体部分の金属膜は $f = 1\text{GHz}$ でスキンドープスより十分厚いものとする。たとえば、銅を使用した場合、厚さが $2.1\mu\text{m}$ 以上とする。また、このフィルターは特性インピーダンスが 50Ω のシステムで使用するものとする。

30

【0063】

図35及び図36はそれぞれデバイス反射波（ S_{11} ）の振幅特性と群遅延特性を表す。図示のように、周波数 f は $4.4\text{GHz} \leq f \leq 9.2\text{GHz}$ の帯域では、反射率は -5dB 以上であり、群遅延の変動は $\pm 0.05\text{ns}$ 以内である。 $f < 3.1\text{GHz}$ あるいは $f > 10.6\text{GHz}$ の領域では、反射率は -15dB 以下である。

【図面の簡単な説明】

40

【0064】

【図1】本発明の反射型バンドパスフィルターの一実施形態を示す斜視図である。

【図2】マイクロプレーナストリップ線路における特性インピーダンスの導体間距離依存性を示すグラフである。

【図3】マイクロプレーナストリップ線路における特性インピーダンスの中心導体幅依存性を示すグラフである。

【図4】実施例1で作製した反射型バンドパスフィルターの特性インピーダンスの分布を示すグラフである。

【図5】実施例1で作製した反射型バンドパスフィルターにおけるマイクロプレーナストリップ線路の導体幅分布を示すグラフである。

50

【図 6】実施例 1 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の第 1 の形状を示すグラフである。

【図 7】実施例 1 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の第 2 の形状を示すグラフである。

【図 8】実施例 1 で作製した反射型バンドパスフィルタにおける反射波の振幅特性を示すグラフである。

【図 9】実施例 1 で作製した反射型バンドパスフィルタにおける反射波の群遅延特性を示すグラフである。

【図 10】実施例 2 で作製した反射型バンドパスフィルタの特性インピーダンスの分布を示すグラフである。

10

【図 11】実施例 2 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の導体幅分布を示すグラフである。

【図 12】実施例 2 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の第 1 の形状を示すグラフである。

【図 13】実施例 2 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の第 2 の形状を示すグラフである。

【図 14】実施例 2 で作製した反射型バンドパスフィルタにおける反射波の振幅特性を示すグラフである。

【図 15】実施例 2 で作製した反射型バンドパスフィルタにおける反射波の群遅延特性を示すグラフである。

20

【図 16】実施例 3 で作製した反射型バンドパスフィルタの特性インピーダンスの分布を示すグラフである。

【図 17】実施例 3 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の導体幅分布を示すグラフである。

【図 18】実施例 3 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の第 1 の形状を示すグラフである。

【図 19】実施例 3 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の第 2 の形状を示すグラフである。

【図 20】実施例 3 で作製した反射型バンドパスフィルタにおける反射波の振幅特性を示すグラフである。

30

【図 21】実施例 3 で作製した反射型バンドパスフィルタにおける反射波の群遅延特性を示すグラフである。

【図 22】実施例 4 で作製した反射型バンドパスフィルタの特性インピーダンスの分布を示すグラフである。

【図 23】実施例 4 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の導体幅分布を示すグラフである。

【図 24】実施例 4 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の第 1 の形状を示すグラフである。

【図 25】実施例 4 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の第 2 の形状を示すグラフである。

40

【図 26】実施例 4 で作製した反射型バンドパスフィルタにおける反射波の振幅特性を示すグラフである。

【図 27】実施例 4 で作製した反射型バンドパスフィルタにおける反射波の群遅延特性を示すグラフである。

【図 28】実施例 5 で作製した反射型バンドパスフィルタの特性インピーダンスの分布を示すグラフである。

【図 29】実施例 5 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の導体幅分布を示すグラフである。

【図 30】実施例 5 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の導体間距離分布を示すグラフである。

50

【図 3 1】実施例 5 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の第 1 の形状を示すグラフである。

【図 3 2】実施例 5 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の第 2 の形状を示すグラフである。

【図 3 3】実施例 5 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の第 3 の形状を示すグラフである。

【図 3 4】実施例 5 で作製した反射型バンドパスフィルタにおけるマイクロコプレーナストリップ線路の第 4 の形状を示すグラフである。

【図 3 5】実施例 5 で作製した反射型バンドパスフィルタにおける反射波の振幅特性を示すグラフである。

【図 3 6】実施例 5 で作製した反射型バンドパスフィルタにおける反射波の群遅延特性を示すグラフである。

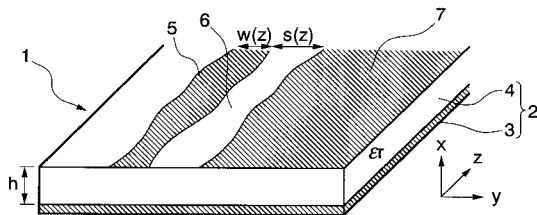
【符号の説明】

【0065】

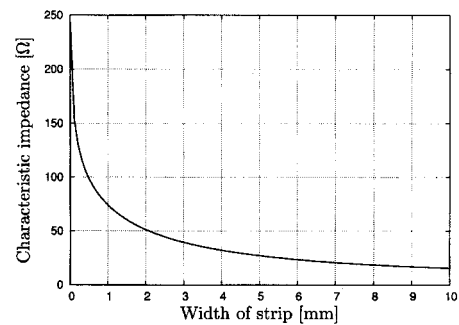
1…反射型バンドパスフィルタ、2…基板、3…誘電体層、4…グランド層、5…中心導体、6…非導体部、7…側部導体。

10

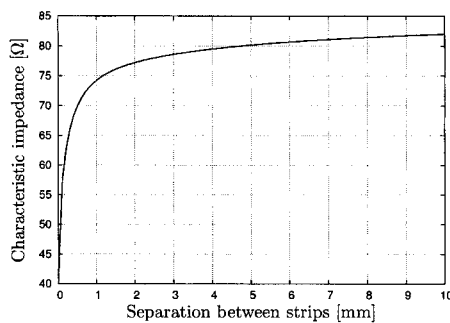
【図 1】



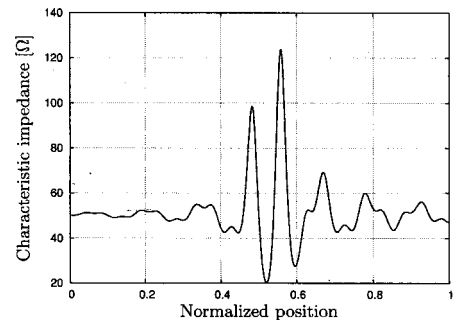
【図 3】



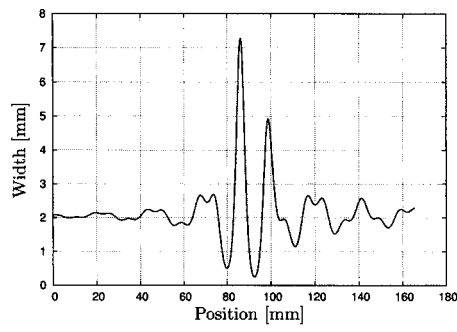
【図 2】



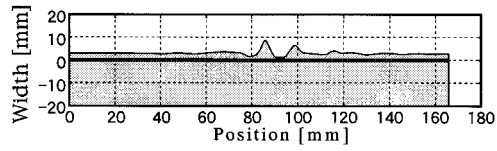
【図 4】



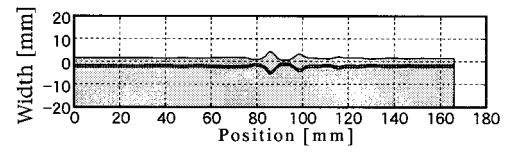
【図 5】



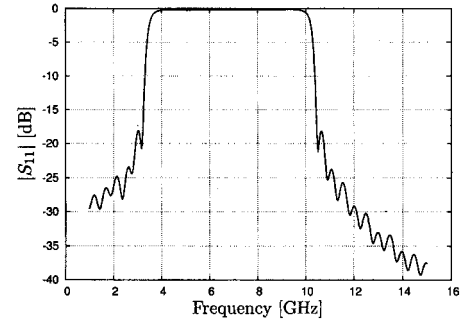
【図 6】



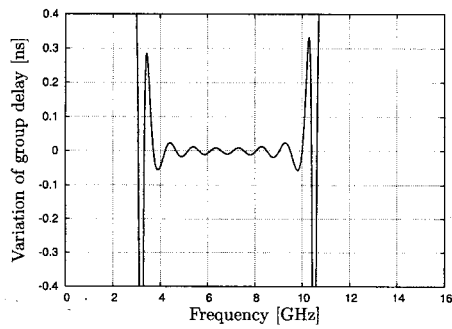
【図 7】



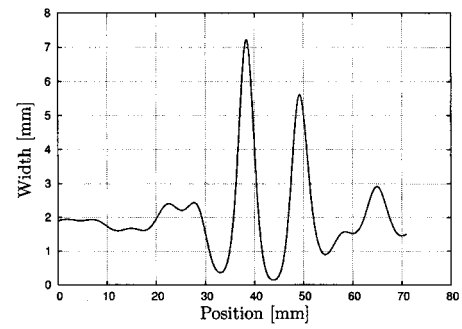
【図 8】



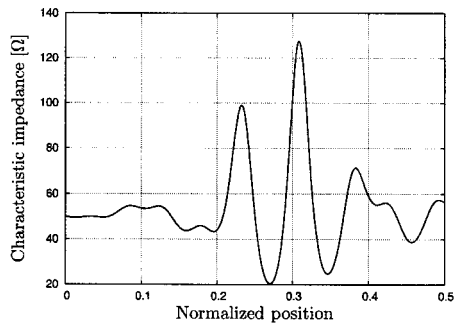
【図 9】



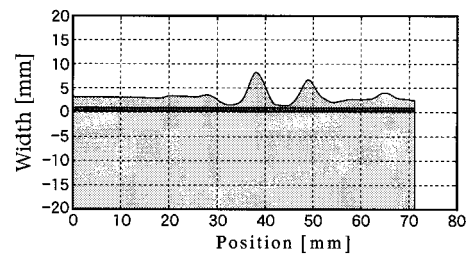
【図 11】



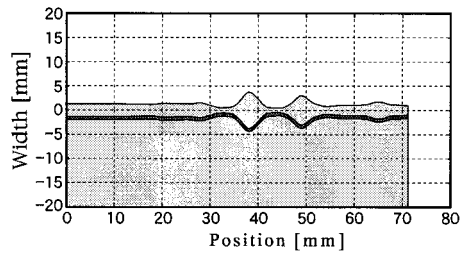
【図 10】



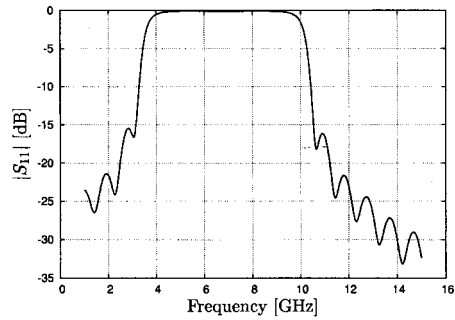
【図 12】



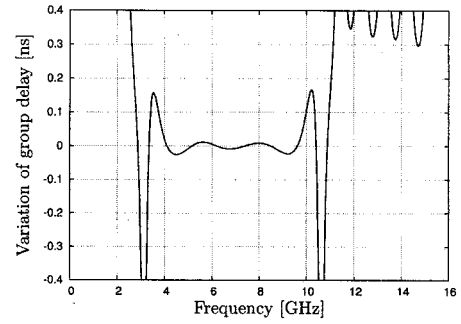
【図 13】



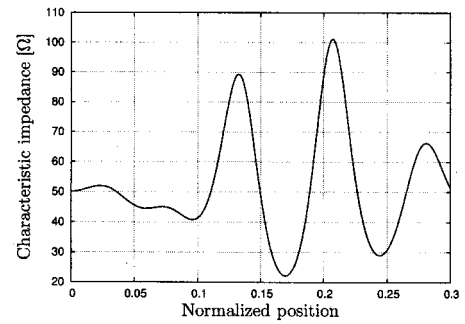
【図 14】



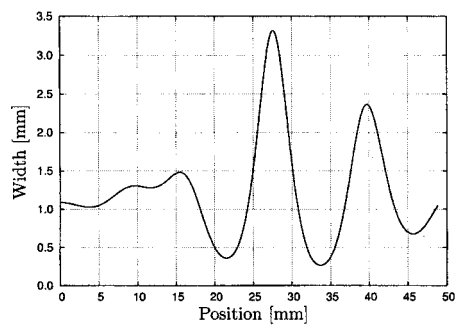
【図 15】



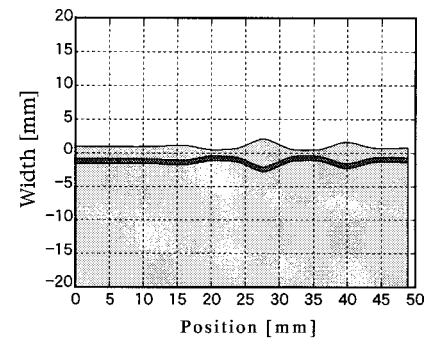
【図 16】



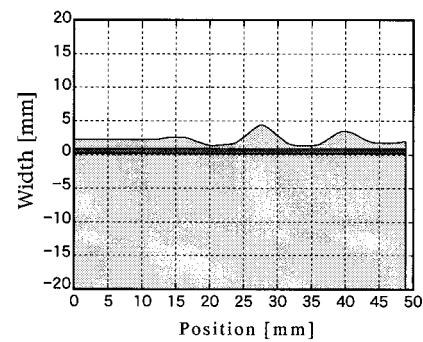
【図 17】



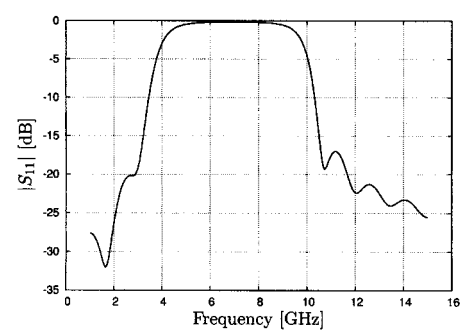
【図 19】



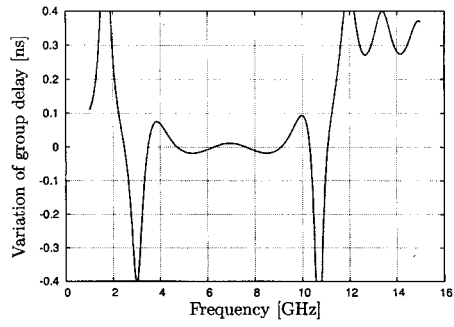
【図 18】



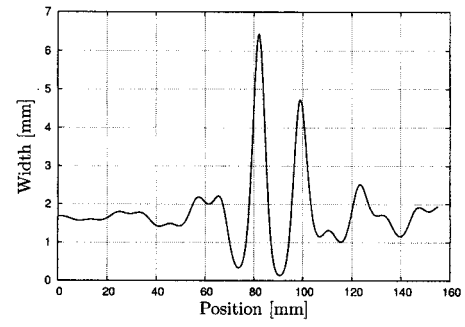
【図 20】



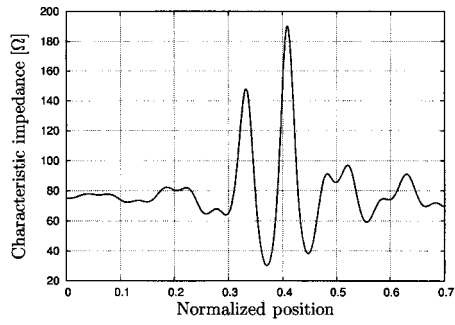
【図 2 1】



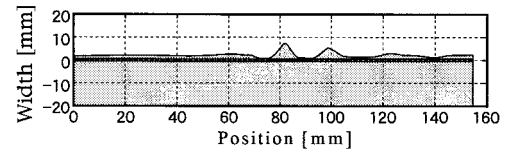
【図 2 3】



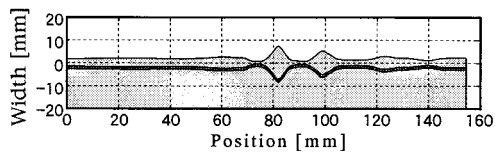
【図 2 2】



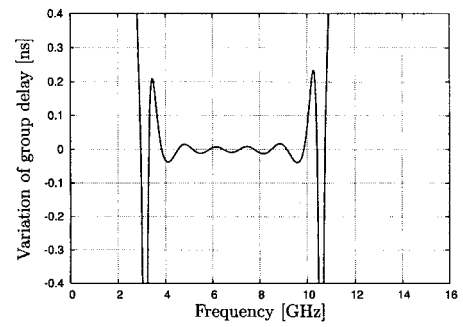
【図 2 4】



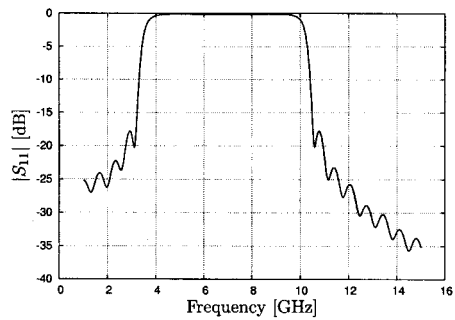
【図 2 5】



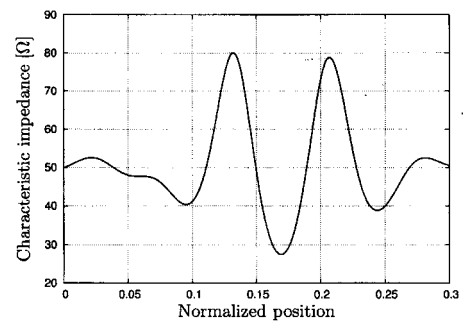
【図 2 7】



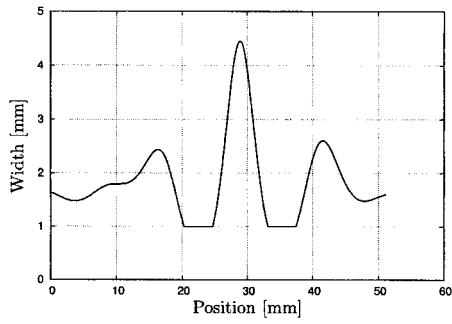
【図 2 6】



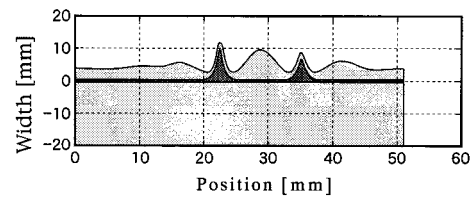
【図 2 8】



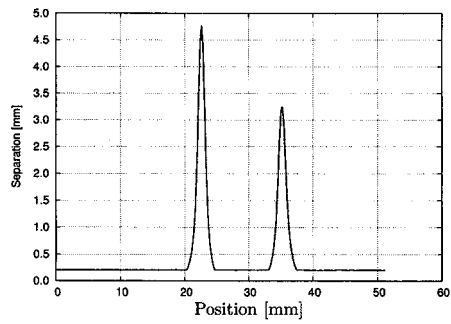
【図 29】



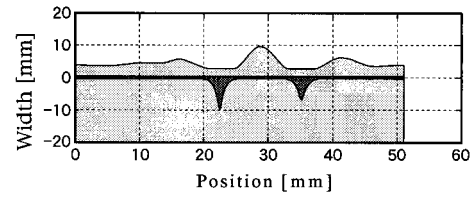
【図 31】



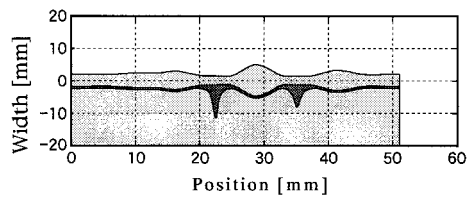
【図 30】



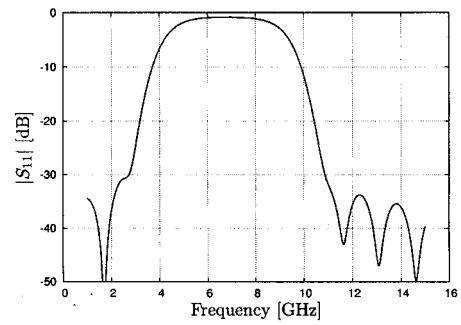
【図 32】



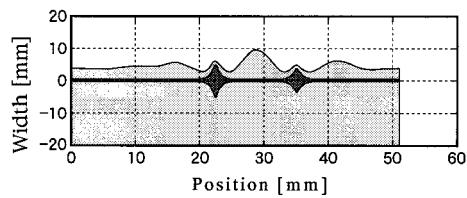
【図 33】



【図 35】



【図 34】



【図 36】

