

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第3区分
 【発行日】平成24年9月13日(2012.9.13)

【公開番号】特開2011-40882(P2011-40882A)
 【公開日】平成23年2月24日(2011.2.24)
 【年通号数】公開・登録公報2011-008
 【出願番号】特願2009-184674(P2009-184674)
 【国際特許分類】

H 0 3 H 7/075 (2006.01)
 H 0 3 H 7/06 (2006.01)
 H 0 1 F 27/00 (2006.01)
 H 0 1 F 17/00 (2006.01)
 H 0 1 L 21/822 (2006.01)
 H 0 1 L 27/04 (2006.01)

【F I】

H 0 3 H 7/075 Z
 H 0 3 H 7/06
 H 0 1 F 15/00 D
 H 0 1 F 17/00 B
 H 0 1 L 27/04 L
 H 0 1 L 27/04 C
 H 0 1 L 27/04 P

【手続補正書】

【提出日】平成24年7月27日(2012.7.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明の高周波デバイスは、開口を有する基板と、基板上的誘電体層と、誘電体層の内部または誘電体層上に設けられると共に、少なくとも1つが開口に対向する複数の電子素子とを備えたものである。なお、開口に対向する電子素子は、その少なくとも一部が凹部に設けられていれればよい。ここに、「開口」とは基板を選択的に除去することにより形成されたものであり、基板の表面から裏面まで貫通したもの（貫通構造）、基板の厚み方向の一部（特に素子側の部分）を除去したもの（中空構造）、更にはメッシュ状等一定のパターンによって除去したものを含むものである。「開口」の数は1つに限らず、複数としてもよく、また1つの開口に対向する素子の数も1つに限らず、複数としてもよい。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

誘電体層13は高周波信号に対して損失の少ない低誘電体率材料、例えばベンゾシクロブテン(BCB)により形成されている。この誘電体層13の厚みは電気的特性と機械強度の両面から決定され、例えば1~20μmである。誘電体層13としては、一般に利用される誘電体材料のうち高周波信号に対して損失が少なく、かつ上記のように基板11に

開口 1 4 を設けても架橋構造を保持できる程度の強度を有するものであれば、他の材料を用いることもできる。具体的にはポリイミド (P I)、パリレンおよびダイヤモンドライクカーボン (D L C) などの有機材料の他に、 $S i O_2$ などの無機材料を用いることも可能である。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 6】

この高周波デバイス 2 は基板 1 1 に複数の開口 2 4 (2 4 A ~ 2 4 C) を有するものである。すなわち第 1 誘電性素子 L 1 に加え、第 2 誘電性素子 L 2 および第 3 誘電性素子 L 3 に対向する位置にそれぞれ開口 2 4 A , 2 4 B , 2 4 C が設けられている。勿論、開口 2 4 のレイアウトはこれに限るものではなく、基板 1 1 のエッチング工程において任意の位置に任意の個数、任意の大きさのものを形成することができる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 0】

図 6 において説明した開口 1 4 による信号損失低減の効果は、基板 1 1 部分と素子の最下層の配線層 1 5 a との間の空隙が大きいほど効果が高まるが、無限に改善されるわけではなく、所定の大きさで特性は頭打ちとなる。頭打ちになる大きさは開口 1 4 に対応する位置に構成した素子の投影面積や金属層の厚みなどによって決まる。従って、開口 1 4 を構成する際に必要な基板 1 1 の加工は必ずしも完全な除去 (貫通構造) を必要とせず、図 1 0 に示したように第 1 誘電性素子 L 1 、第 2 誘電性素子 L 2 および第 3 誘電性素子 L 3 を構成する配線層から一定の距離の中空構造があればよい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 2】

[第 4 の実施の形態]

図 1 2 は本発明の第 4 の実施の形態に係る高周波デバイス 4 の本体部分の構造を表すものである。図 1 3 はこの高周波デバイス 4 全体の断面構成、図 1 4 はその等価回路をそれぞれ表している。この高周波デバイス 4 は素子としてハイパスフィルタ H P F を備えたものである。このハイパスフィルタ H P F は、信号線路からクラウンレベルに接続された第 1 誘電性素子 L 1 および第 2 誘導性素子 L 2 と、これら第 1 誘電性素子 L 1 と第 2 誘導性素子 L 2 との間において信号線路に直列に接続された容量性素子 C 1 とにより構成されている。第 1 誘電性素子 L 1 および第 2 誘導性素子 L 2 の具体的構造は第 1 の実施の形態と同様である。容量性素子 C 1 は誘電体層 1 3 を間にした配線層 1 5 c , 1 5 d により構成されている。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 4】

[第 5 の実施の形態]

図 1 5 は本発明の第 5 の実施の形態に係る高周波デバイス 5 の素子本体を取り出して表したものであり、図 1 6 はこの高周波デバイス 5 の全体の断面構成、図 1 7 はその等価回路を表したものである。この高周波デバイス 5 は素子としてローパスフィルタ L P F を備えている。このローパスフィルタ L P F は、信号線路に直列に接続された第 1 誘導性素子 L 1 と、信号線路からクラウンドレベルに接続された第 1 容量性素子 C 1 および第 2 容量性素子 C 2 とにより構成されている。第 1 容量性素子 C 1 および第 2 容量性素子 C 2 はともに、配線層 1 5 b , 1 5 c により構成されている。

【 手続補正 7 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 4 6

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 4 6 】

[第 6 の実施の形態]

図 1 8 は本発明の第 6 の実施の形態に係る高周波デバイス 6 の素子本体を取り出して表したものであり、図 1 9 はこの高周波デバイス 6 の全体の断面構成、図 2 0 はその等価回路を表したものである。この高周波デバイス 6 はインピーダンスマッチング回路 I M を備えている。このインピーダンスマッチング回路 I M は、信号線路に直列に接続された第 1 誘導性素子 L 1 、信号線路からクラウンドレベルに接続された第 2 誘導性素子 L 2 、およびこの第 2 誘導性素子 L 2 に並列に接続された容量性素子 C 1 と抵抗性素子 R との直列回路により構成されている。容量性素子 C 1 は配線層 1 5 b , 1 5 c により構成されている。抵抗性素子 R は、配線層 1 5 a により構成されている。配線層 1 5 a は所望の比抵抗を有するようにリンドープ量が制御されたポリシリコン配線である。因みに、配線層 1 5 a の抵抗値はその比抵抗と配線層 1 5 a の長さによって決定され、高い抵抗値を得る際には、配線を細くしてミアンダ状にし、フットプリントが小さくなるようにする。

【 手続補正 8 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 4 9

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 4 9 】

以上、第 1 ~ 第 6 の実施の形態を挙げて本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変形可能である。例えば、基板 1 1 に設ける開口は全体が空隙である必要はなく、例えば図 2 1 に示した開口 7 4 のようにメッシュ形状等一定のパターンを有するものとしてもよい。基板 1 1 を除去する領域や大きさは、素子の電気的特性に関わる要件、特に対地容量や誘電損失に削減目標を定め、十分に効果が得られる面積、深さとすればよい。