

(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2005-340656

(P2005-340656A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int. Cl.⁷

H01L 23/12

F I

H01L 23/12 301C

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-159893 (P2004-159893)
(22) 出願日 平成16年5月28日 (2004. 5. 28)(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 110000040
特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
(72) 発明者 大橋 一彦
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
(72) 発明者 前田 昌宏
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

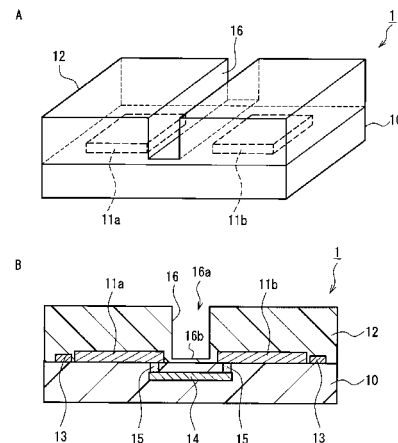
(54) 【発明の名称】 高周波集積回路装置及びその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 複数の高周波素子間の信号干渉を低減させることができる高周波集積回路装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 配線パターン13, 14が形成された基板10と、基板10の表面に実装された複数の高周波素子11a, 11bと、高周波素子11a, 11bを封止する絶縁性樹脂12とを有し、絶縁性樹脂12において、複数の高周波素子11a, 11b間の少なくとも一部に分離溝16が設けられている高周波集積回路装置1とする。これにより、高周波素子11a, 11b間のアイソレーションが確保され、高周波素子11a, 11b間の信号干渉を低減させることができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

配線パターンが形成された基板と、前記基板の表面に実装された複数の高周波素子と、前記高周波素子を封止する絶縁性樹脂とを有する高周波集積回路装置であって、

前記絶縁性樹脂において、複数の前記高周波素子間の少なくとも一部に分離溝が設けられていることを特徴とする高周波集積回路装置。

【請求項 2】

前記分離溝の幅方向の断面形状は、V字型又はU字型に形成されている請求項 1 に記載の高周波集積回路装置。

【請求項 3】

前記分離溝で区分された前記高周波素子間を電気的に接続する前記配線パターンは、前記基板の内部に形成されている請求項 1 に記載の高周波集積回路装置。

10

【請求項 4】

前記分離溝の内壁に金属薄膜を更に備えている請求項 1 に記載の高周波集積回路装置。

【請求項 5】

前記分離溝の内壁に金属薄膜を更に備え、

前記金属薄膜と、前記基板の表面に形成された前記配線パターンの少なくとも一部とは、電気的に接続されている請求項 1 に記載の高周波集積回路装置

【請求項 6】

前記絶縁性樹脂の表面全体に金属薄膜を更に備えている請求項 1 に記載の高周波集積回路装置。

20

【請求項 7】

配線パターンが形成された基板と、前記基板の表面に実装された複数の高周波素子と、前記高周波素子を封止する絶縁性樹脂とを有する高周波集積回路装置であって、

前記絶縁性樹脂において、複数の前記高周波素子間の少なくとも一部に貫通孔が設けられていることを特徴とする高周波集積回路装置。

【請求項 8】

前記貫通孔の内壁に金属薄膜を更に備えている請求項 7 に記載の高周波集積回路装置。

【請求項 9】

前記貫通孔の内壁に金属薄膜を更に備え、

前記金属薄膜と、前記基板の表面に形成された前記配線パターンの少なくとも一部とは、電気的に接続されている請求項 7 に記載の高周波集積回路装置。

30

【請求項 10】

前記絶縁性樹脂の表面全体に金属薄膜を更に備えている請求項 7 に記載の高周波集積回路装置。

【請求項 11】

前記高周波素子は、送信電力増幅素子及びスイッチ素子を含み、

前記高周波集積回路装置は、前記送信電力増幅素子と前記スイッチ素子との間に前記分離溝又は前記貫通孔が設けられている請求項 1 又は請求項 7 に記載の高周波集積回路装置

40

【請求項 12】

前記高周波素子は、送信用素子及び受信用素子を含み、

前記高周波集積回路装置は、前記送信用素子と前記受信用素子との間に前記分離溝又は前記貫通孔が設けられている請求項 1 又は請求項 7 に記載の高周波集積回路装置。

【請求項 13】

前記分離溝又は前記貫通孔は、複数箇所に設けられている請求項 1 又は請求項 7 に記載の高周波集積回路装置。

【請求項 14】

前記高周波素子は、送信用素子、受信用素子及びスイッチ素子を含み、

前記高周波集積回路装置は、前記送信用素子と前記受信用素子との間、前記受信用素子

50

と前記スイッチ素子との間及び前記スイッチ素子と前記送信用素子との間に前記分離溝又は前記貫通孔が設けられている請求項 1 又は請求項 7 に記載の高周波集積回路装置。

【請求項 15】

配線パターンが形成された基板を準備し、
前記基板の表面に複数の高周波素子を実装し、
絶縁性樹脂を用いて前記高周波素子を封止し、
前記絶縁性樹脂において、複数の前記高周波素子間の少なくとも一部に分離溝を形成する高周波集積回路装置の製造方法。

【請求項 16】

前記分離溝は、前記絶縁性樹脂の一部を機械的に研削して形成する請求項 15 に記載の高周波集積回路装置の製造方法。 10

【請求項 17】

前記分離溝は、前記絶縁性樹脂の一部をレーザ加工して形成する請求項 15 に記載の高周波集積回路装置の製造方法。

【請求項 18】

前記分離溝は、前記絶縁性樹脂の一部を金型により圧縮加工して形成する請求項 15 に記載の高周波集積回路装置の製造方法。

【請求項 19】

配線パターンが形成された基板を準備し、
前記基板の表面に複数の高周波素子を実装し、
絶縁性樹脂を用いて前記高周波素子を封止し、
前記絶縁性樹脂において、複数の前記高周波素子間の少なくとも一部に貫通孔を形成する高周波集積回路装置の製造方法。 20

【請求項 20】

前記貫通孔は、前記絶縁性樹脂の一部をレーザ加工して形成する請求項 19 に記載の高周波集積回路装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高周波集積回路装置及びその製造方法に関する。 30

【背景技術】

【0002】

近年、情報通信の果たす役割が極めて大きくなってきており、これに伴い移動通信システムに対する需要が急速に高まってきている。こうした状況の中で、携帯電話やコードレス電話においては、システムの小型化、多機能化及びサービスの向上（デュアルバンド化、トリプルバンド化等）に対する要求から、高周波回路ブロックの縮小化が求められており、それらを構成する各デバイスの小型化及び集積化が極めて重要となっている。従来から、携帯電話に使用される高周波回路ブロックの機器の一つである高周波電力増幅器は、誘電体多層基板を用いてモジュール化され小型化されていた。また、アンテナスイッチ素子についても、チップサイズのシュリンクやChip Size Package (CSP) を用いて小型化されていた。また、最近では、デバイスの更なる小型化及び集積化のため、複数の高周波素子を一つのパッケージに集積化した高周波集積回路装置が開発されている（例えば、特許文献 1 等）。 40

【特許文献 1】特開平 10 371060 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、高周波素子を集積化させると、高周波素子間の距離の狭小化により、高周波素子の封止に用いる絶縁性樹脂を通じて、高周波領域において容量結合が発生しやすくなる 50

。その結果、高周波素子間の信号干渉により、高周波特性の劣化を引き起こしたり、クロスモジュレーションや受信帯域での雑音等の問題が顕著になったりする。

【0004】

本発明は、複数の高周波素子間の信号干渉を低減させることができる高周波集積回路装置及びその製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の高周波集積回路装置は、配線パターンが形成された基板と、前記基板の表面に実装された複数の高周波素子と、前記高周波素子を封止する絶縁性樹脂とを有し、前記絶縁性樹脂において、複数の前記高周波素子間の少なくとも一部に分離溝が設けられていることを特徴とする。

10

【0006】

本発明の第2の高周波集積回路装置は、配線パターンが形成された基板と、前記基板の表面に実装された複数の高周波素子と、前記高周波素子を封止する絶縁性樹脂とを有し、前記絶縁性樹脂において、複数の前記高周波素子間の少なくとも一部に貫通孔が設けられていることを特徴とする。

【0007】

本発明の高周波集積回路装置の第1の製造方法は、配線パターンが形成された基板を準備し、前記基板の表面に複数の高周波素子を実装し、絶縁性樹脂を用いて前記高周波素子を封止し、前記絶縁性樹脂において、複数の前記高周波素子間の少なくとも一部に分離溝を形成する。

20

【0008】

本発明の高周波集積回路装置の第2の製造方法は、配線パターンが形成された基板を準備し、前記基板の表面に複数の高周波素子を実装し、絶縁性樹脂を用いて前記高周波素子を封止し、前記絶縁性樹脂において、複数の前記高周波素子間の少なくとも一部に貫通孔を形成する。

【発明の効果】

【0009】

本発明の高周波集積回路装置は、絶縁性樹脂において、複数の高周波素子間の少なくとも一部に分離溝又は貫通孔が設けられているため、アイソレーションが確保され、高周波素子間の信号干渉を防止することができる。

30

【0010】

本発明の高周波集積回路装置の製造方法は、絶縁性樹脂を用いて高周波素子を封止した後、分離溝又は貫通孔を形成するため、本発明の高周波集積回路装置を容易に形成することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明の第1の高周波集積回路装置は、配線パターンが形成された基板と、前記基板の表面に実装された複数の高周波素子と、前記高周波素子を封止する絶縁性樹脂とを有する。前記基板は、例えば樹脂基板、セラミック基板等の汎用基板やリードフレーム等を使用することができる。前記配線パターンは公知の方法で形成することができ、例えば、前記基板表面に熱プレス等により設けた金属箔を、公知のフォトリソグラフィ法等によりエッチングすることで形成できる。前記高周波素子としては、例えば、送信電力増幅素子、送信用素子、受信用素子、スイッチ素子等が好適に使用できる。前記高周波素子の前記基板への実装方法は、公知の方法を用いることができ、例えば、ワイヤーボンディング接合等により実装することができる。前記絶縁性樹脂は特に限定されないが、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂を用いるのが好ましい。

40

【0012】

そして、本発明の第1の高周波集積回路装置は、前記絶縁性樹脂において、複数の前記高周波素子間の少なくとも一部に分離溝が設けられている。これにより、複数の高周波素

50

子間のアイソレーションが確保され、高周波素子間の信号干渉を防止することができる。

【0013】

また、前記分離溝の幅方向の断面形状は、加工性の観点からV字型又はU字型に形成されていることが好ましい。また、前記分離溝で区分された前記高周波素子間を電氣的に接続する前記配線パターンは、前記基板の内部に形成されていることが好ましい。これにより、分離溝の加工が容易となる。なお、前記基板の内部に前記配線パターンを設ける方法は、例えば、配線パターンが形成された樹脂基板上に、別の樹脂基板を載置し、熱プレスにより圧縮して基板間を接着させればよい。

【0014】

また、本発明の第1の高周波集積回路装置は、前記分離溝の内壁に金属薄膜を更に備えていることが好ましい。これにより、アイソレーションの確保がより容易となる。なお、金属薄膜は、例えば、金、銀、銅、ニッケル等の金属を前記分離溝の内壁面にめっきすることにより形成できる。また、本発明の第1の高周波集積回路装置は、前記構成において、前記金属薄膜と、前記基板の表面に形成された前記配線パターンの少なくとも一部（例えば、グランドパターン）とが、電氣的に接続されていることが好ましい。これにより、アイソレーションの確保が更に容易となる。また、本発明の第1の高周波集積回路装置は、前記絶縁性樹脂の表面全体に金属薄膜を更に備えていることが好ましい。これにより、アイソレーションの確保がより容易となる上、金属薄膜のシールド効果により、他の高周波回路への電磁波の影響を緩和させることができる。更に、前記構成によれば、高周波集積回路装置の放熱性を向上させることもできる。

10

20

【0015】

本発明の第2の高周波集積回路装置は、配線パターンが形成された基板と、前記基板の表面に実装された複数の高周波素子と、前記高周波素子を封止する絶縁性樹脂とを有し、前記絶縁性樹脂において、複数の前記高周波素子間の少なくとも一部に貫通孔が設けられている。これにより、前述した本発明の第1の高周波集積回路装置と同様に、複数の高周波素子間のアイソレーションが確保され、高周波素子間の信号干渉を防止することができる。なお、各構成要素の材料等は、前述した本発明の第1の高周波集積回路装置と同様である。

【0016】

また、本発明の第2の高周波集積回路装置は、前記貫通孔の内壁に金属薄膜を更に備えていることが好ましい。これにより、アイソレーションの確保がより容易となる。なお、金属薄膜は、例えば、金、銀、銅、ニッケル等の金属を前記貫通孔の内壁面にめっきすることにより形成できる。また、本発明の第2の高周波集積回路装置は、前記構成において、前記金属薄膜と、前記基板の表面に形成された前記配線パターンの少なくとも一部（例えば、グランドパターン）とが、電氣的に接続されていることが好ましい。これにより、アイソレーションの確保が更に容易となる。また、本発明の第2の高周波集積回路装置は、前記絶縁性樹脂の表面全体に金属薄膜を更に備えていることが好ましい。これにより、アイソレーションの確保がより容易となる上、金属薄膜のシールド効果により、他の高周波回路への電磁波の影響を緩和させることができる。更に、前記構成によれば、高周波集積回路装置の放熱性を向上させることもできる。

30

40

【0017】

また、本発明の第1及び第2の高周波集積回路装置にそれぞれ設けられる前記分離溝及び前記貫通孔は、全ての高周波素子間に設ける必要はなく、アイソレーションの確保が必要な箇所に設ければよい。例えば、送信電力増幅素子とスイッチ素子との間、送信用素子と受信素子との間、受信素子とスイッチ素子との間、スイッチ素子と送信用素子との間等に1つ以上設ければよい。

【0018】

本発明の高周波集積回路装置の製造方法は、配線パターンが形成された基板を準備し、前記基板の表面に複数の高周波素子を実装し、絶縁性樹脂を用いて前記高周波素子を封止し、前記絶縁性樹脂において、複数の前記高周波素子間の少なくとも一部に分離溝（第1

50

の製造方法)又は貫通孔(第2の製造方法)を形成する。本製造方法によれば、絶縁性樹脂を用いて高周波素子を封止した後に、分離溝又は貫通孔を形成するため、本発明の高周波集積回路装置を容易に形成することができる。

【0019】

また、前記第1の製造方法において、前記分離溝を形成する際は、機械的に研削して形成する方法、レーザ加工して形成する方法及び金型により圧縮加工して形成する方法のうちいずれかの方法を採用することにより、容易に形成することができる。また、前記第2の製造方法において、前記貫通孔を形成する際は、レーザ加工して形成する方法を採用することにより、容易に形成することができる。以下、本発明の実施形態を詳細に説明する。

10

【0020】

[第1実施形態]

まず、本発明の第1実施形態について図面を参照して説明する。参照する図1は、第1実施形態に係る高周波集積回路装置の説明図であり、図1Aは概略斜視図、図1Bは断面図である。なお、第1実施形態に係る高周波集積回路装置は、前述した本発明の第1の高周波集積回路装置の一実施形態である。

【0021】

図1Aに示すように、第1実施形態に係る高周波集積回路装置1は、基板10と、基板10の表面に実装された高周波素子11a, 11bと、高周波素子11a, 11bを封止する絶縁性樹脂12とを備えている。また、図1Bに示すように、基板10は、表面及び内部に配線パターン13, 14を備え、更に、高周波素子11a, 11bと配線パターン14とを電気的に接続するビア導体15が設けられている。そして、絶縁性樹脂12において、高周波素子11a, 11b間に、有底溝からなる分離溝16が設けられている。このように、高周波集積回路装置1は、分離溝16が設けられることによって空気層16aが形成され、この空気層16aの比誘電率が、絶縁性樹脂12の比誘電率より小さいため、高周波素子11a, 11b間の電界による容量結合を抑制することができる。これにより、高周波素子11a, 11b間のアイソレーションが確保され、高周波素子11a, 11b間の信号干渉を防止することができる。なお、分離溝16の幅は、0.2~10mmが望ましい。0.2mm未満であればアイソレーションの確保が困難となり、10mmを超えると小型化が困難となる。また、分離溝16の底部16bの厚みは、アイソレーションをより容易に確保するためには、0.1mm以下であることが好ましい。

20

30

【0022】

また、分離溝16の形成方法は、絶縁性樹脂12を用いて高周波素子11a, 11bを封止した後で、機械的に研削して形成する方法、レーザ加工して形成する方法又は金型により圧縮加工して形成する方法を採用することが好ましい。これにより、高周波集積回路装置1を容易に形成することができる上、製造コストを低減させることができる。

【0023】

次に、本発明の高周波集積回路装置と従来の高周波集積回路装置との信号漏洩レベルの比較について述べる。図2は、第1実施形態に係る高周波集積回路装置1と従来が設けられていない高周波集積回路装置について、周波数と信号漏洩レベルとの関係を示すグラフである。図2に示すように、2GHzの周波数において、本実施形態の高周波集積回路装置1(実線)は、従来(破線)に比べ信号漏洩レベルが10dB以上改善されている。なお、この比較の際、高周波集積回路装置1の分離溝16の幅は、0.2mmとした。

40

【0024】

以上、本発明の第1実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、図3に示すように、幅方向の断面形状がV字型に形成された分離溝17や、図4に示すように、幅方向の断面形状がU字型に形成された分離溝18を設けてもよい。これにより、容易に分離溝を加工することができる。また、図5に示すように、貫通溝からなる分離溝19を設けてもよい。これにより、高周波素子11a, 11b間のアイソ

50

レーションをより容易に確保することができる。

【0025】

[第2実施形態]

次に、本発明の第2実施形態について図面を参照して説明する。参照する図6は、第2実施形態に係る高周波集積回路装置の概略斜視図である。なお、図1Aと同一の構成要素には、同一の符号を付し、その説明は省略する。また、第2実施形態に係る高周波集積回路装置は、前述した本発明の第1の高周波集積回路装置の一実施形態である。

【0026】

図6に示すように、第2実施形態に係る高周波集積回路装置20は、基板10の表面に、高周波素子11c, 11d, 11e, 11fが実装されている。そして、絶縁性樹脂12において、高周波素子11c, 11d間、高周波素子11e, 11f間及び高周波素子11c, 11e間に、それぞれ貫通溝からなる分離溝21, 22, 23が設けられている。その他の構成は、前述した第1実施形態に係る高周波集積回路装置1と同様である。このように、高周波集積回路装置20では、アイソレーションの確保が必要な箇所にのみ分離溝が設けられている。

10

【0027】

[第3実施形態]

次に、本発明の第3実施形態について図面を参照して説明する。参照する図7は、第3実施形態に係る高周波集積回路装置の断面図である。なお、図1Bと同一の構成要素には、同一の符号を付し、その説明は省略する。また、第3実施形態に係る高周波集積回路装置は、前述した本発明の第1の高周波集積回路装置の一実施形態である。

20

【0028】

図7に示すように、第3実施形態に係る高周波集積回路装置30は、絶縁性樹脂12において、高周波素子11a, 11b間に、断面形状がV字型で貫通溝からなる分離溝31が設けられている。また、高周波集積回路装置30は、分離溝31の内壁31aに金属薄膜32を更に備え、この金属薄膜32が、基板10の表面に形成されたグランドパターン33と電氣的に接続されている。その他の構成は、前述した第1実施形態に係る高周波集積回路装置1と同様である。これにより、高周波集積回路装置30は、高周波素子11a, 11b間のアイソレーションをより容易に確保することができる。なお、金属薄膜32は、例えば、金、銀、銅、ニッケル等の金属を分離溝31の内壁31aの表面にめっきすることにより形成できる。この際、高周波集積回路装置30においては、分離溝31の断面形状がV字型であるため、容易にめっきすることができる。

30

【0029】

[第4実施形態]

次に、本発明の第4実施形態について図面を参照して説明する。参照する図8は、第4実施形態に係る高周波集積回路装置の断面図である。なお、図7と同一の構成要素には、同一の符号を付し、その説明は省略する。また、第4実施形態に係る高周波集積回路装置は、前述した本発明の第1の高周波集積回路装置の一実施形態である。

【0030】

図8に示すように、第4実施形態に係る高周波集積回路装置40は、分離溝31の内壁31aを含む絶縁性樹脂12の表面全体に金属薄膜32を備えている。その他の構成は、前述した第3実施形態に係る高周波集積回路装置30と同様である。これにより、高周波集積回路装置40は、高周波集積回路装置30が奏する効果に加え、金属薄膜32のシールド効果により、他の高周波回路(図示せず)への電磁波の影響を緩和させることができる。更に、第3実施形態に係る高周波集積回路装置30に対し、放熱性を向上させることもできる。

40

【0031】

[第5実施形態]

次に、本発明の第5実施形態について図面を参照して説明する。参照する図9は、第5実施形態に係る高周波集積回路装置の説明図であり、図5Aは概略斜視図、図5Bは断面

50

図である。なお、図 1 A , B と同一の構成要素には、同一の符号を付し、その説明は省略する。また、第 5 実施形態に係る高周波集積回路装置は、前述した本発明の第 2 の高周波集積回路装置の一実施形態である。

【 0 0 3 2 】

図 9 A , B に示すように、第 5 実施形態に係る高周波集積回路装置 5 0 は、第 1 実施形態に係る高周波集積回路装置 1 (図 1 A , B 参照) において、分離溝 1 6 の代わりに、高周波素子 1 1 a , 1 1 b 間の一部に複数の貫通孔 5 1 が設けられている。その他の構成は、前述した第 1 実施形態に係る高周波集積回路装置 1 と同様である。これにより、高周波集積回路装置 5 0 は、高周波素子 1 1 a , 1 1 b 間のアイソレーションを容易に確保することができる。例えば、貫通孔 5 1 の径 D (図 9 B 参照) を 0 . 4 mm とし、貫通孔 5 1 のピッチを 0 . 4 mm とすることで、従来の高周波集積回路装置と比較して信号漏洩レベルで 7 d B 程度改善された。なお、貫通孔 5 1 の径 D をできるだけ大きくし、貫通孔 5 1 のピッチをできるだけ狭くすることにより、アイソレーションの確保がより容易となることは言うまでもない。また、貫通孔 5 1 は、例えば、絶縁性樹脂 1 2 を用いて高周波素子 1 1 a , 1 1 b を封止した後で、レーザ加工等により形成することができる。この際、分離溝を形成する場合に比べ、加工が容易となり、加工時間も短縮できる。

10

【 0 0 3 3 】

[第 6 実施形態]

次に、本発明の第 6 実施形態について図面を参照して説明する。参照する図 1 0 は、第 6 実施形態に係る高周波集積回路装置の断面図である。なお、図 9 B と同一の構成要素には、同一の符号を付し、その説明は省略する。また、第 6 実施形態に係る高周波集積回路装置は、前述した本発明の第 2 の高周波集積回路装置の一実施形態である。

20

【 0 0 3 4 】

図 1 0 に示すように、第 6 実施形態に係る高周波集積回路装置 6 0 は、第 5 実施形態に係る高周波集積回路装置 5 0 (図 9 A , B 参照) の構成に加え、貫通孔 5 1 の内壁 5 1 a に金属薄膜 6 1 を更に備え、金属薄膜 6 1 と、基板 1 0 の表面に形成されたグランドパターン 3 3 とが電氣的に接続されている。これにより、高周波集積回路装置 5 0 は、高周波素子 1 1 a , 1 1 b 間のアイソレーションをより容易に確保することができる。なお、金属薄膜 6 1 は、例えば、金、銀、銅、ニッケル等の金属を貫通孔 5 1 の内壁 5 1 a の表面にめっきすることにより形成できる。この際、めっきをより容易に行うために、貫通孔 5 1 の径 D (図 9 B 参照) を 0 . 2 mm 以上に形成しておくことが好ましい。

30

【 0 0 3 5 】

[第 7 実施形態]

次に、本発明の第 7 実施形態について図面を参照して説明する。参照する図 1 1 は、第 7 実施形態に係る高周波集積回路装置の断面図である。なお、図 1 0 と同一の構成要素には、同一の符号を付し、その説明は省略する。また、第 7 実施形態に係る高周波集積回路装置は、前述した本発明の第 2 の高周波集積回路装置の一実施形態である。

【 0 0 3 6 】

図 1 1 に示すように、第 7 実施形態に係る高周波集積回路装置 7 0 は、貫通孔 5 1 の内壁 5 1 a を含む絶縁性樹脂 1 2 の表面全体に金属薄膜 6 1 を備えている。その他の構成は、前述した第 6 実施形態に係る高周波集積回路装置 6 0 と同様である。これにより、高周波集積回路装置 7 0 は、高周波集積回路装置 6 0 が奏する効果に加え、金属薄膜 6 1 のシールド効果により、他の高周波回路 (図示せず) への電磁波の影響を緩和させることができる。更に、第 6 実施形態に係る高周波集積回路装置 6 0 に対し、放熱性を向上させることもできる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 7 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態に係る高周波集積回路装置の説明図であり、A は概略斜視図、B は断面図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 実施形態に係る高周波集積回路装置と従来の分離溝が設けられてい

50

ない高周波集積回路装置について、周波数と信号漏洩レベルとの関係を示すグラフである。

- 【図3】本発明の第1実施形態に係る高周波集積回路装置の変形例を示す断面図である。
- 【図4】本発明の第1実施形態に係る高周波集積回路装置の変形例を示す断面図である。
- 【図5】本発明の第1実施形態に係る高周波集積回路装置の変形例を示す断面図である。
- 【図6】本発明の第2実施形態に係る高周波集積回路装置の概略斜視図である。
- 【図7】本発明の第3実施形態に係る高周波集積回路装置の断面図である。
- 【図8】本発明の第4実施形態に係る高周波集積回路装置の断面図である。
- 【図9】本発明の第5実施形態に係る高周波集積回路装置の説明図であり、Aは概略斜視図、Bは断面図である。
- 【図10】本発明の第6実施形態に係る高周波集積回路装置の断面図である。
- 【図11】本発明の第7実施形態に係る高周波集積回路装置の断面図である。

10

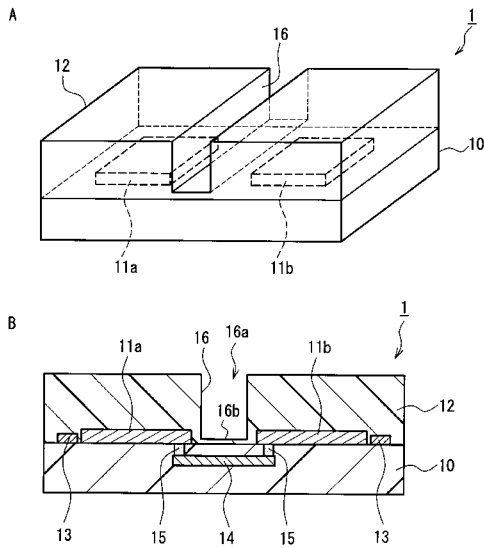
【符号の説明】

【0038】

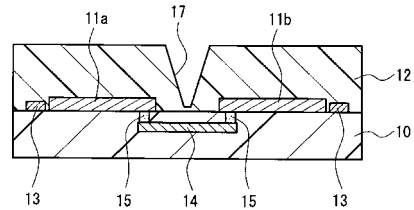
- 1, 20, 30, 40, 50, 60, 70 高周波集積回路装置
- 10 基板
- 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f 高周波素子
- 12 絶縁性樹脂
- 13, 14 配線パターン
- 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 31 分離溝
- 31a, 51a 内壁
- 32, 61 金属薄膜
- 33 グランドパターン
- 51 貫通孔

20

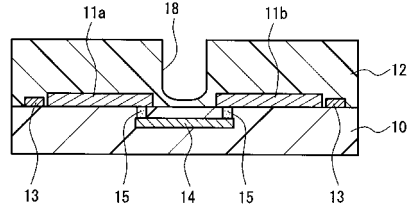
【図1】



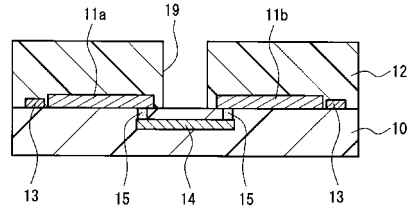
【図3】



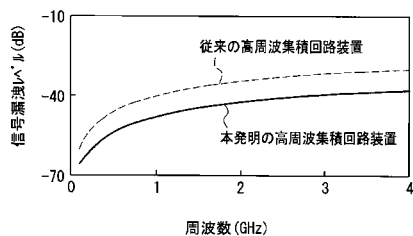
【図4】



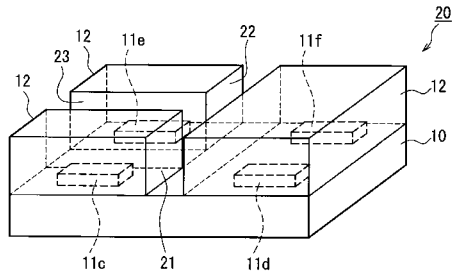
【図5】



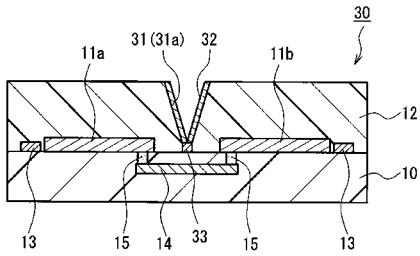
【図2】



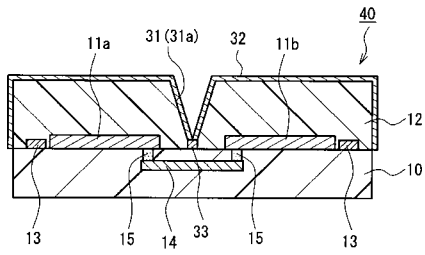
【 図 6 】



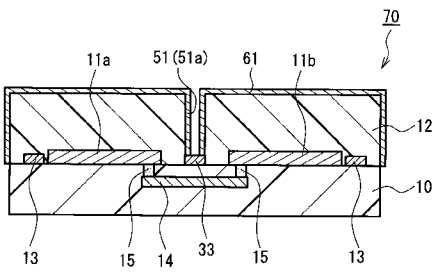
【 図 7 】



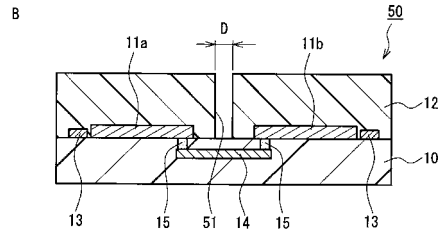
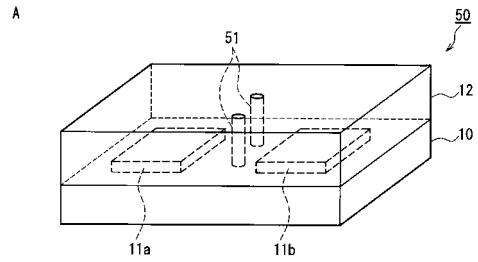
【 図 8 】



【 図 1 1 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】

