

(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2017-5639

(P2017-5639A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.		F 1		テーマコード (参考)	
HO 1 P	5/107	(2006.01)	HO 1 P 5/107	B	5E338
HO 1 P	5/02	(2006.01)	HO 1 P 5/02	6O3F	
HO 5 K	1/02	(2006.01)	HO 5 K 1/02	R	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-120740 (P2015-120740)
 (22) 出願日 平成27年6月16日 (2015.6.16)

(71) 出願人 000004237
 日本電気株式会社
 東京都港区芝五丁目7番1号
 (74) 代理人 100109313
 弁理士 机 昌彦
 (74) 代理人 100124154
 弁理士 下坂 直樹
 (72) 発明者 岩波 瑞樹
 東京都港区芝五丁目7番1号
 日本電気株式会社内
 Fターム(参考) 5E338 AA02 AA03 AA16 BB13 BB25
 CC01 CC06 CD12 CD23 EE13

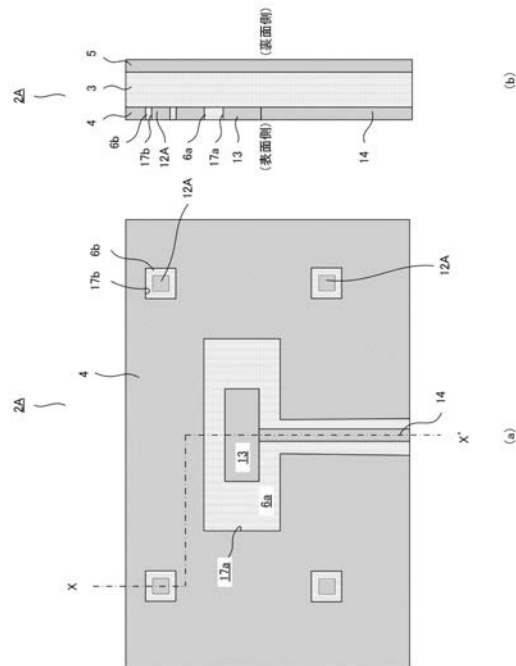
(54) 【発明の名称】 導波管取付装置

(57) 【要約】

【課題】 導波管を基板に取り付ける際の取り付け精度が高精度となるようにする。

【解決手段】 基板に設けられて信号が伝導する信号配線と、信号配線に接続されたインピーダンス整合板と、少なくとも2つ以上のマーカーと、を備えて、導波管を基板に取り付ける際に、導波管の所定部位をマーカーに合わせることにより、インピーダンス整合板に対する導波管の位置を規定しながら、当該導波管を基板に取り付ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導波管を基板に取り付ける導波管取付装置であって、
 前記基板に設けられて信号が伝導する信号配線と、
 前記信号配線に接続されたインピーダンス整合板と、
 少なくとも2つ以上のマーカと、を備えて、
 前記導波管を前記基板に取り付ける際に、前記導波管の所定部位を前記マーカに合わせる
 ことにより、前記インピーダンス整合板に対する前記導波管の位置を規定しながら、
 当該導波管を前記基板に取り付ける、
 ことを特徴とする導波管取付装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の導波管取付装置であって、
 前記導波管が取り付けられる前記基板の面に配設された導体層を区画して前記マーカ
 を形成するスリットが設けられ、かつ、
 前記スリットは、前記マーカを形成するマーカ側スリットと、
 前記信号配線と前記インピーダンス整合板とを形成する整合板側スリットと、を備える
 、
 ことを特徴とする導波管取付装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の導波管取付装置であって、
 前記マーカ側スリットと、前記整合板側スリットとは、1つのスリットをなす、
 ことを特徴とする導波管取付装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の導波管取付装置であって、
 前記マーカは、少なくとも金属又は樹脂を材料として形成されている、
 ことを特徴とする導波管取付装置。

【請求項 5】

請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の導波管取付装置であって、
 前記マーカは、前記基板に設けた貫通孔である、
 ことを特徴とする導波管取付装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、導波管取付装置に関する。

【背景技術】

【0002】

信号送受信アンテナと信号処理用集積回路とが、基板に形成された伝送線路を介して
 接続されていることがある。この場合、信号処理用集積回路から出力される送信用信号は
 、伝送線路を伝搬してアンテナに到達し、当該アンテナから電磁波として放射される。ま
 た、アンテナで受信された電磁波は、伝送線路を伝搬して信号処理用集積回路に入力し、
 当該信号処理用集積回路で信号処理が行われる。

40

【0003】

アンテナは、基板に直接形成される場合や導波管の上に設けられる場合がある。図 1 8
 は、アンテナ 1 0 8 が取り付けられた導波管 1 0 7 を基板 1 0 3 に取り付けた場合の図で
 ある。

【0004】

この場合、電磁波が伝送線路 1 0 5 を介して信号処理用集積回路 1 0 4 から導波管 1 0
 7 に伝送される。この際に、導波管 1 0 7 を基板 1 0 3 に取り付けている箇所（接合部）
 でインピーダンスの大きな不整合が発生する。インピーダンスの不整合は、エネルギー損
 失（通過信号パワーの大きな減衰）となる。

50

【0005】

このような現象は、通信信号やレーダー信号におけるパワーの減少を引き起こすため、性能の劣化要因となる。従って、当該接合部の構成としては、インピーダンス不整合を小さくできる構成が望ましい。

【0006】

接合部におけるインピーダンス不整合を小さくするためには、導波管を基板に取り付ける際の取り付け位置にばらつきが生じないようにすることが重要である。

【0007】

そこで、特許第3631667号公報においては、基板に導体帯を設けて、当該導体帯により導波管を位置決めする技術が開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特許第3631667号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、特許第3631667号公報にかかる構成では、導体帯により導波管を位置決めするが、このとき比較的大きな自由度が与えられるため、導波管を所望の場所で高精度に取り付けることが難しい問題があった。

20

【0010】

そこで、本発明の主目的は、上記事情を鑑みなされたものであって、導波管を基板に取り付ける際の取り付け精度が高精度となるようにする導波管取付装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するため、導波管を基板に取り付ける導波管取付装置にかかる発明は、基板に設けられて信号が伝導する信号配線と、信号配線に接続されたインピーダンス整合板と、少なくとも2つ以上のマーカーと、を備えて、導波管を基板に取り付ける際に、導波管の所定部位をマーカーに合わせることにより、インピーダンス整合板に対する導波管の位置を規定しながら、当該導波管を基板に取付る、ことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明に依れば、導波管の所定部位をマーカーに合わせながら取り付けるので、導波管を高精度に位置決めして取り付けられて、インピーダンス不整合は抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1実施形態にかかる導波管が取り付けられる基板の構成図で、(a)は上面図、(b)は(a)におけるX-X'断面図である。

【図2】キャラクタ形状のマーカーを備える導波管取付装置を例示した図で、(a)は上面図、(b)は(a)におけるX-X'断面図である。

40

【図3】孔形状のマーカーを備える基板の構成図で、(a)は上面図、(b)は(a)におけるX-X'断面図である。

【図4】第1層～第4層の4層からなる基板の上面図である。

【図5】図4のY-Y'断面図である。

【図6】図4の基板における第2層の上面図である。

【図7】図4の基板における第3層又は第4層の上面図である。

【図8】基板に導波管を取り付けた際の上面図である。

【図9】図8のZ-Z'断面図である。

【図10】基板に導波管を取り付けた系における信号通過特性を示した図である。

50

【図 1 1】第 2 実施形態にかかる導波管取付装置を備える基板の構成を示す図で、(a) は上面図、(b) は (a) における X - X ' 断面図である。

【図 1 2】キャラクタ形状のマーカ-を備える導波管取付装置を例示した図である。

【図 1 3】孔形状のマーカ-を備える導波管取付装置を例示した図である。

【図 1 4】マーカ-、信号配線、インピーダンス整合板を含む大きなスリットを備える基板の上面図である。

【図 1 5】基板に導波管を取り付けた際の上面図であり

【図 1 6】図 1 5 における z - z ' 断面図である。

【図 1 7】基板に導波管を取り付けた系における信号通過特性を示した図である。

【図 1 8】関連技術の説明に適用されるアンテナを備える導波管を基板に取り付けた場合の図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0014】

< 第 1 実施形態 >

本発明の第 1 実施形態を説明する。図 1 は、導波管が取り付けられる基板 2 A の構成図で、(a) は上面図、(b) は (a) における X - X ' 断面図である。以下、便宜上、図 1 (b) で示す左側の面を表面、右側の面を裏面とする。

【0015】

基板 2 A は、誘電体層 3、該誘電体層 3 の表面に設けられた表導体層、裏面に設けられた裏導体層 5 を有して、図示しない導波管が表導体層に取り付けられる。

20

【0016】

表導体層は、グランドプレーン 4、マーカ- 1 2 A、インピーダンス整合板 1 3、信号配線 1 4 等を含む。

【0017】

そして、インピーダンス整合板 1 3 及び信号配線 1 4 は、スリット (整合板側スリット) 1 7 a によりグランドプレーン 4 と区画され、マーカ- 1 2 A は、スリット (マーカ-側スリット) 1 7 b によりグランドプレーン 4 と区画されている。

【0018】

なお、以下の説明ではスリット 1 7 a , 1 7 b に誘電体が充填された構成を例に説明するが、当該誘電体の充填は必須要件ではない。この充填された誘電体を符号 6 a、6 b で示す。

30

【0019】

インピーダンス整合板 1 3 は信号配線 1 4 と電気的に接続されて、導波管への入力インピーダンス整合を行う。

【0020】

そして、導波管取付装置は、上記のマーカ- 1 2 A、インピーダンス整合板 1 3、及び、信号配線 1 4 により構成される。

【0021】

マーカ- 1 2 A は、導波管の取り付け位置を規定する位置決マークとして機能する。図 1 においては、基板 2 A の 4 隅にマーカ- 1 2 A が設けられている場合を示しているが、4 隅に限定するものではない。即ち、マーカ- 1 2 A は、他の構成要素との干渉が発生しない任意の位置に形成することができる。また、マーカ- 1 2 A の数も 2 つ以上であればよく、4 つに限定するものではない。

40

【0022】

なお、図 1 においては、マーカ- 1 2 A の形状が方形状の場合を示している。しかし、例えば丸形状、三角形状等であっても良い。以下、このようなマーカ- 1 2 A の形状をパッド形状と記載する。

【0023】

無論、マーカ- 1 2 A は位置決めマークとして機能すればよいので、パッド形状に限定されない。例えば、L 字状、+ 字状、× 字状等のキャラクタ形状であっても良い。図 2 は

50

、キャラクタ形状（この場合はL字状）のマーカ－12Bを備える導波管取付装置を例示した図で、（a）は上面図、（b）は（a）におけるX-X'断面図である。

【0024】

さらに、例えば、図3に示すような基板2Aを貫通する孔形状のマーカ－12Cであってもよい。即ち、貫通孔のマーカ－でもよい。

【0025】

なお、孔形状のマーカ－12Cの場合には、スリット17bは不要である。図3は孔形状のマーカ－12Cを備える基板2Aの構成図で、（a）は上面図、（b）は（a）におけるX-X'断面図である。

【0026】

グランドプレーン4をエッチングしてスリットが形成される。スリットが形成されると、このスリットに囲まれた領域がマーカ－となる。従って、この場合は、マーカ－とグランドプレーンとは、同じ材質となる。しかし、このことはグランドプレーン4と異なる金属や樹脂により、マーカ－を形成することを排除するものではない。

【0027】

このような構成で、導波管をマーカ－12Aに対して位置合わせして取り付ける。従って、導波管にはマーカ－12Aと位置合わせする目印が必要となる。無論、当該目印を導波管に別途設けても良いが、導波管の角（コーナ）等の外郭辺を利用することも可能である。

【0028】

以上により、導波管はマーカ－に位置合わせして取り付けられるので、取り付け位置が高精度にすることができる。

【0029】

次に、このような導波管取付装置の具体例を説明する。ここで、第1層～第4層の4層からなる基板2Cを考える。図4は基板2Cの上面図、図5は図4のY-Y'断面図である。

【0030】

第1層2aは、表面に露出している第1導体層と第1誘電体層とからなる。第2層2bは、第2導体層と第2誘電体層とからなり、第1層2aの下層に配置されている。第3層2cは、第3導体層と第3誘電体層とからなり、第2層2bの下層に配置されている。第4層2dは、第3層2cの下層に配置されて裏面に露出した裏導体層5からなる。

【0031】

図6は、第2層2bの上面図を示している。また、図7は、第3層2c（第4層2d）の上面図を示している。

【0032】

第1導体層には、グランドプレーン4、信号配線14、インピーダンス整合板13（13a～13c）が含まれる。なお、インピーダンス整合板13dは、第2層2bに設けられている。各インピーダンス整合板13の寸法は、それぞれ異なっている。

【0033】

インピーダンス整合板13aだけが信号配線14と接続されている。インピーダンス整合板13b, 13cは、信号配線14に沿って設けられ、かつ、インピーダンス整合板13aと隣接する位置に設けられている。

【0034】

また、インピーダンス整合板13dは、第2層2bの第2導体層に形成され、かつ、インピーダンス整合板13bやインピーダンス整合板13cと部分的に重なる位置に配置されている。

【0035】

さらに、インピーダンス整合板13aを囲むように複数の貫通孔が基板2Cを貫通して形成されている。なお、複数の貫通孔は電磁波漏洩抑制部20を構成する。そして、この電磁波漏洩抑制部20は、信号配線14やインピーダンス整合板13aから輻射される電

10

20

30

40

50

磁波の漏洩を抑制する。効果的に電磁波の漏洩を抑制するために、貫通孔の間隔は、当該電磁波の波長より短い寸法に設定されている。

【0036】

また、信号配線14の下側位置に、第2導体層と第3導体層とを接続する接続ホール15が形成されている。

【0037】

そして、グランドプレーン4の4隅には、マーカー12Aが設けられている。

【0038】

インピーダンス整合板13aは1mm×0.075mm、インピーダンス整合板13bは0.65mm×0.15mm、インピーダンス整合板13cは0.45mm×0.15mm、インピーダンス整合板13は1.2mm×0.2mm、信号配線14の線幅は0.15mmとなっている。

10

【0039】

信号配線14とグランドプレーン4からなる伝送線路の特性インピーダンスは約50オームである。また、誘電体層3の比誘電率は4、誘電正接は0.02、電磁波漏洩抑制部20の隣接距離は0.8mmである。スリット17b、マーカー12Aは、それぞれ0.7mm×0.7mm、0.3mm×0.3mmの寸法に形成されている。

【0040】

このような基板2Cに導波管が取り付けられる。図8は、基板2Cに導波管16を取り付けた際の上面図である。また、図9は、図8のZ-Z'断面図である。

20

【0041】

導波管16は3.3mm×4.6mmの矩形状である。そして、導波管16の四隅の位置に対応して、マーカー12Aが配置されている。

【0042】

図10は、基板2Cに導波管16を取り付けた系における信号通過(|S21|)特性を示した図である。電磁エネルギーは、信号配線14を介してインピーダンス整合板13aに到達し、その後導波管16を伝わり開口部18から出力される。

【0043】

なお、上記実施形態にかかるマーカーを設けた構成を点線(マーカーあり)とし、マーカーを設けない構成を実線(マーカーなし)としている。図10では、マーカーあり(本発明例)とマーカーなし(従来例)との信号通過特性が示されているが、これらの結果は全く同じ結果であるため、区別できない。このことは、マーカーにより電磁エネルギーの伝送特性に影響を受けないことを示している。従って、マーカーは、導波管の位置合わせ精度を向上させるが、伝送特性に影響を与えないことが実証された。

30

【0044】

<第2実施形態>

次に、本発明の第2実施形態を説明する。なお、第1実施形態と同一構成に関しては同一符号を用い説明を適宜省略する。

【0045】

図11は、本実施形態にかかる導波管取付装置を備える基板2Bの構成を示す図で、(a)は上面図、(b)は(a)におけるX-X'断面図である。

40

【0046】

図11に示すように、スリット17cは、マーカー12A、信号配線14、インピーダンス整合板13を含むように大きく形成されて、当該スリット17cに誘電体6cが充填されている。

【0047】

なお、マーカー12Aの形状は、第1実施形態で説明したようにパッド形状、キャラクタ形状、孔形状等のいずれの形状であってもよい。図12は、キャラクタ形状(この場合はL字状)のマーカー12Bを備える導波管取付装置を例示した図である。図13は、孔形状のマーカー12Cを備える導波管取付装置を例示した図である。

50

【0048】

信号配線14及びインピーダンス整合板13を取り囲むように電磁波漏洩抑制部20が形成されている。この電磁波漏洩抑制部20は、基板2Aを貫通する複数の貫通孔から形成されている。このとき、隣接する貫通孔の間隔は、漏洩を抑制する電磁波の波長より短い寸法に設定されている。

【0049】

このように、導波管をマーカー12Aに位置合わせするので、高精度で取り付けることが可能になると共に、信号配線14及びインピーダンス整合板13を取り囲むように電磁波漏洩抑制部20を設けたので電磁波の漏洩が抑制できるようになる。

【0050】

次に、具体例を説明する。図14に示すように、マーカー12A、信号配線14、インピーダンス整合板13を含むように、大きなスリットが基板2Aに形成されている。図14は基板2Dの上面図である。また、図15は、この基板2Dに導波管を取り付けた際の上面図であり、図16は図15におけるz-z'断面図である。

【0051】

導波管16は、3.3mm×4.6mmである、マーカー12Aは、約0.3mm角の方形でグラウンドプレーン4と同じ層に形成され、かつ、同じ材質である。そして、導波管16の4隅の位置が、4つのマーカー12Aの位置に対応している。

【0052】

このように、導波管16の所定部位（上記説明では4隅）の位置に対応してマーカー12Aを設けることにより、高精度に導波管16が取り付けられるようになる。

【0053】

図17は、基板2Dに導波管16を取り付けた系における信号通過(|S₂₁|)特性を示した図である。マーカーあり（本発明例）とマーカーなし（従来例）との信号通過特性には殆ど違いは無い（多少の違いは認められるが、有意差とは認められない）。このことは、スリットのサイズやマーカーの有無により信号通過特性は殆ど影響を受けないことを示している。従って、マーカーは、導波管の位置合わせ精度を向上させるが、伝送特性に影響を与えないことが実証された。

【産業上の利用可能性】

【0054】

本発明にかかる導波管取付装置は、衝突防止（軽減）用車載ミリ波レーダモジュールにおける基板と導波管とを接続する際に有効である。

【符号の説明】

【0055】

- 2A～2D 基板
- 3 誘電体層
- 4 グラウンドプレーン
- 5 裏導体層
- 6a～6c 誘電体
- 12A～12C マーカー
- 13(13a～13d) インピーダンス整合板
- 14 信号配線
- 15 接続ホール
- 16 導波管
- 17a～17c スリット
- 20 電磁波漏洩抑制部

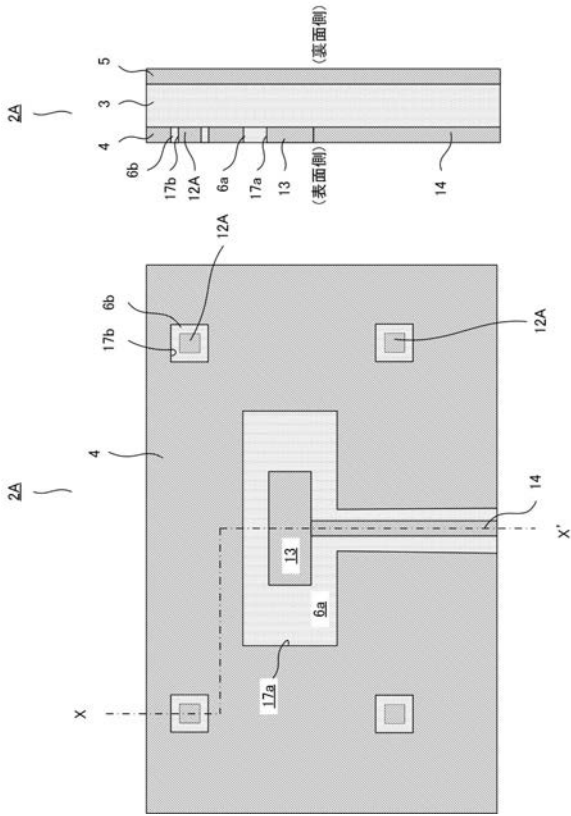
10

20

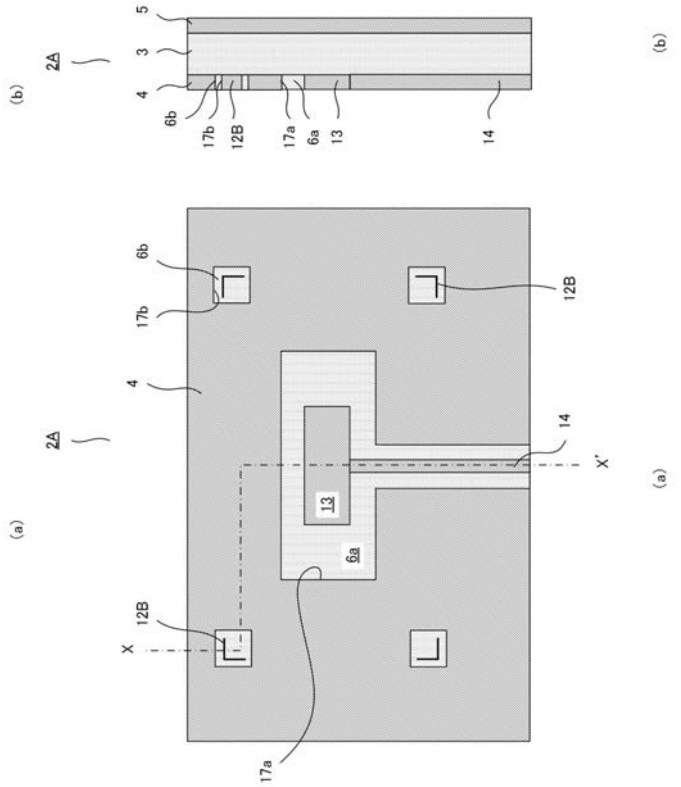
30

40

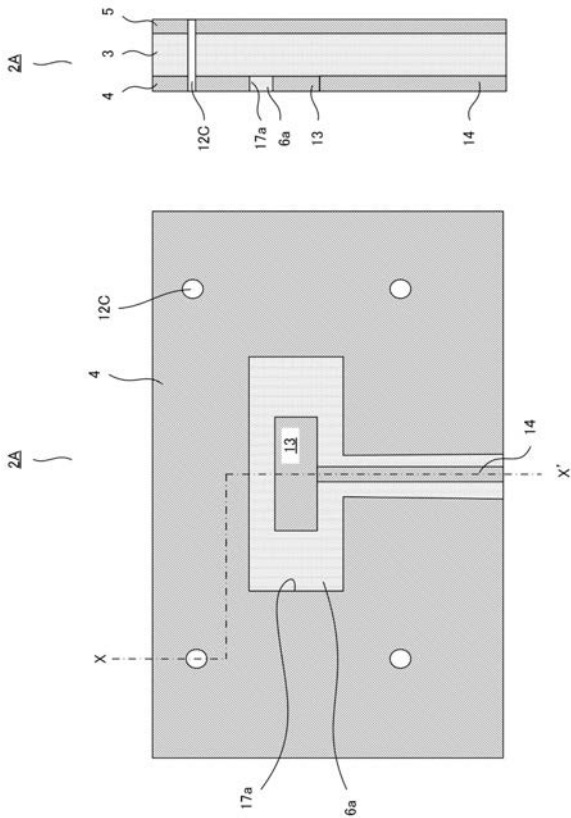
【図1】



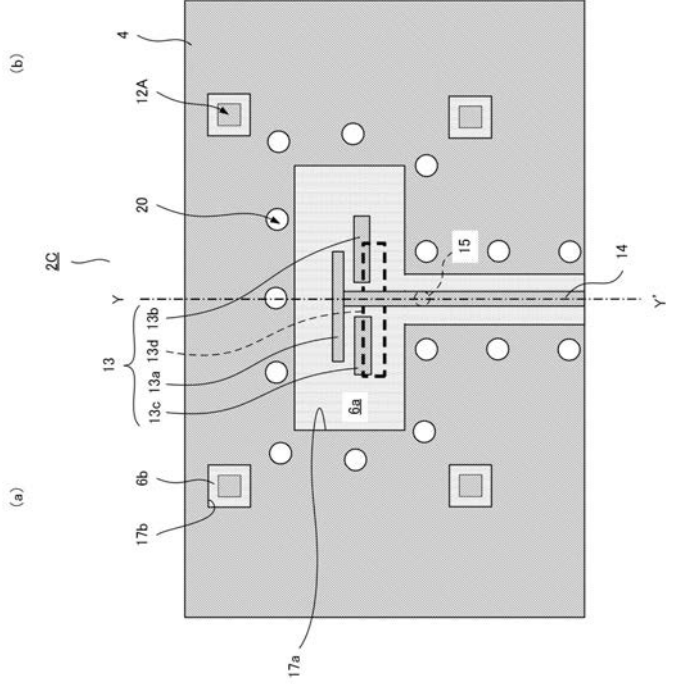
【図2】



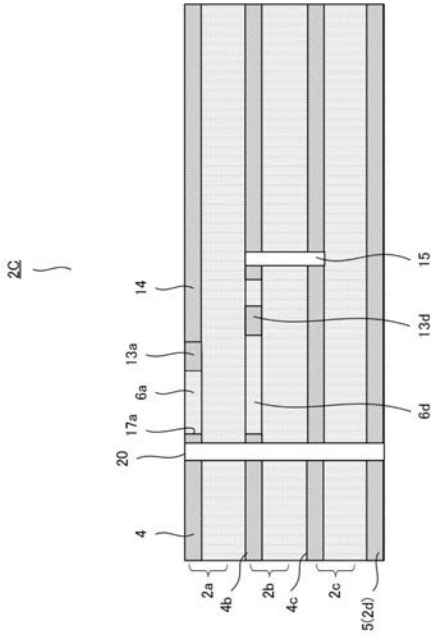
【図3】



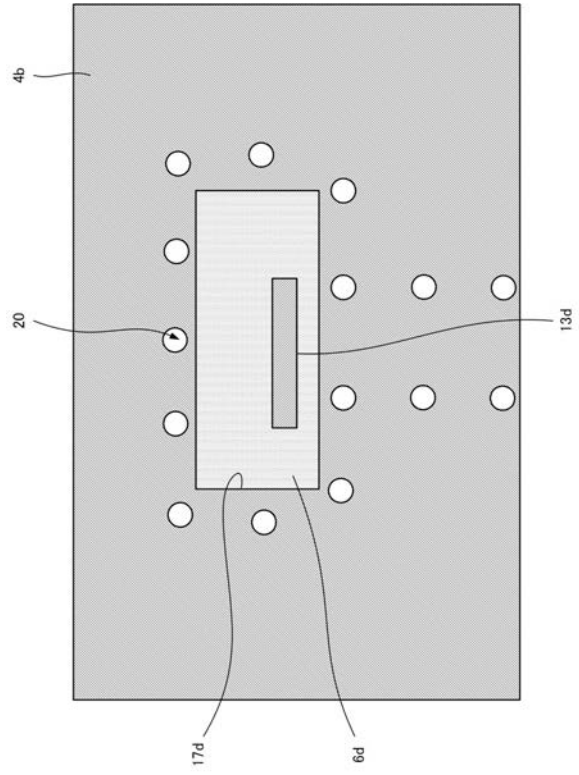
【図4】



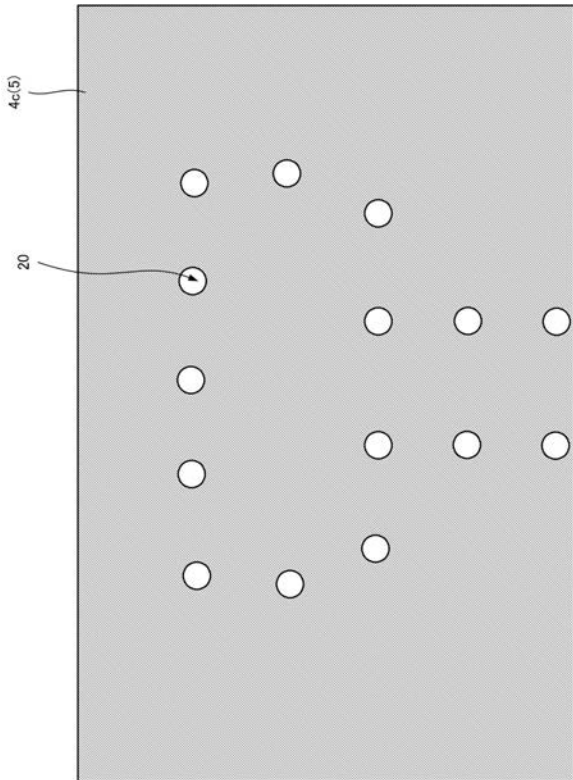
【 図 5 】



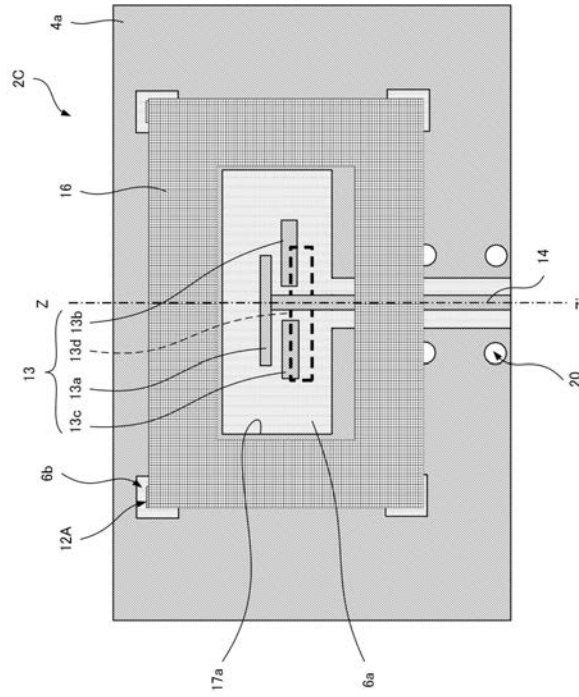
【 図 6 】



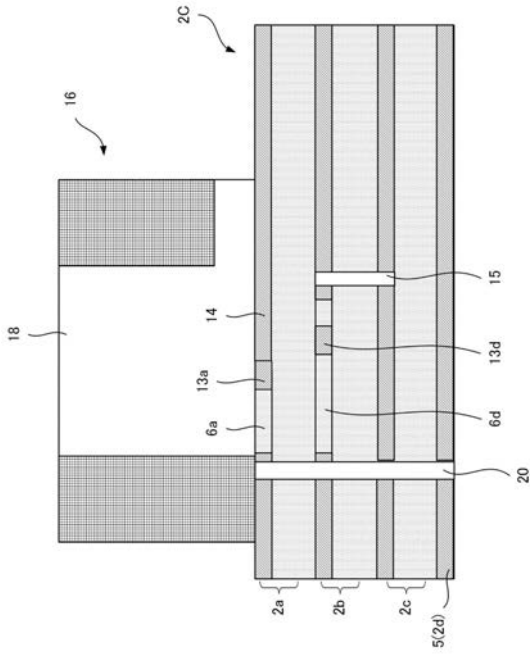
【 図 7 】



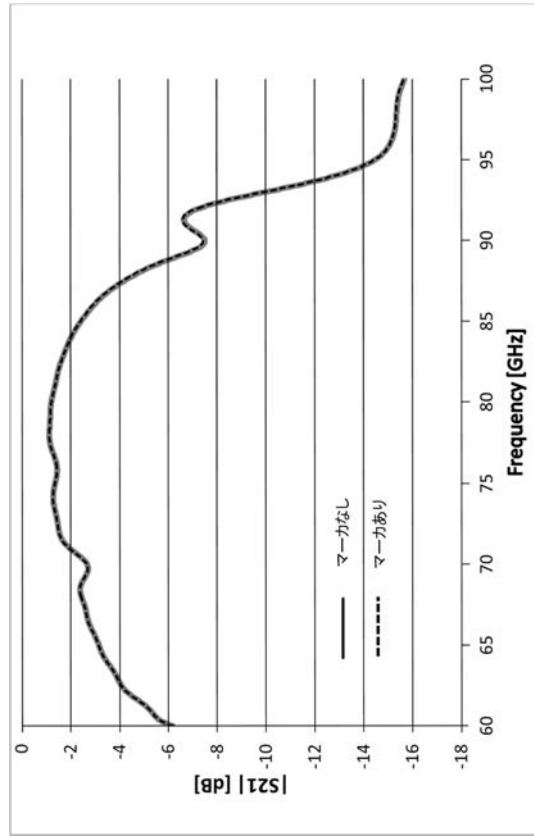
【 図 8 】



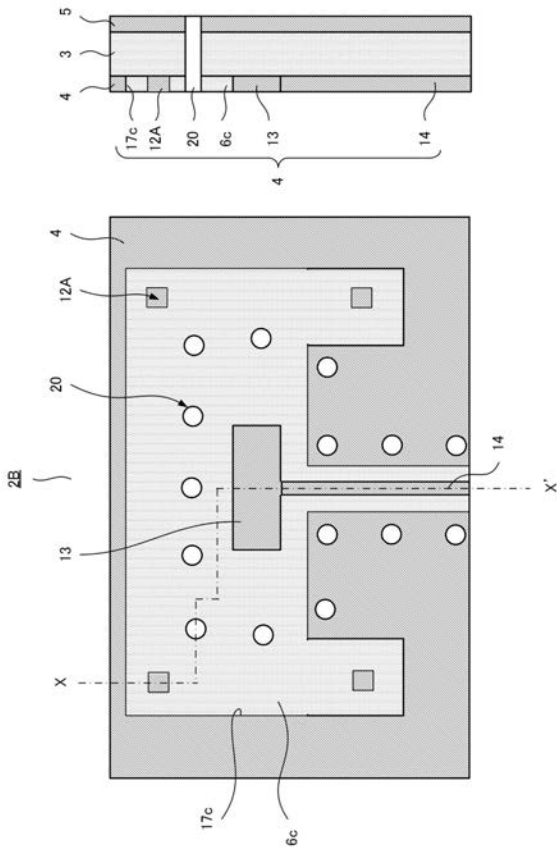
【図9】



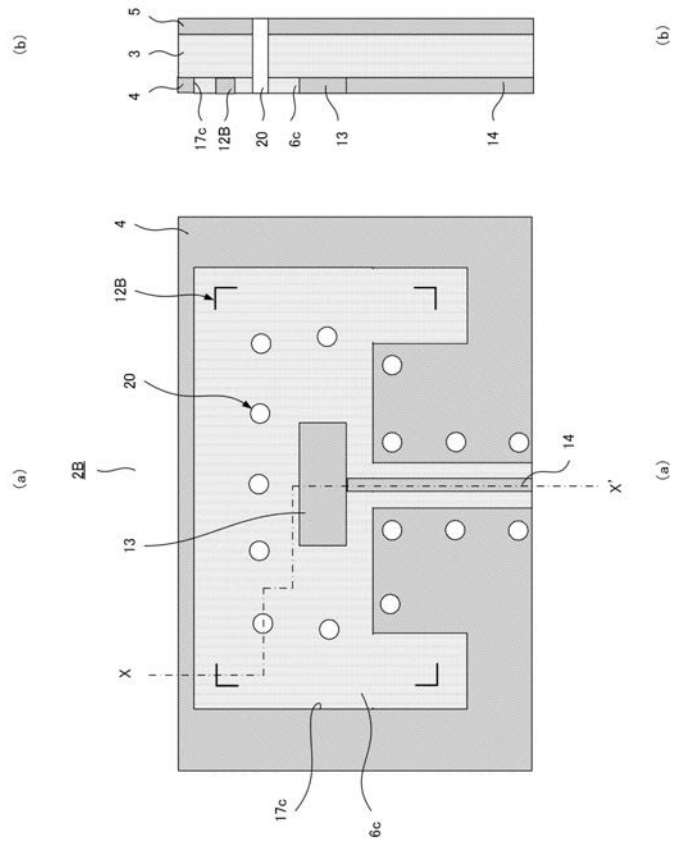
【図10】



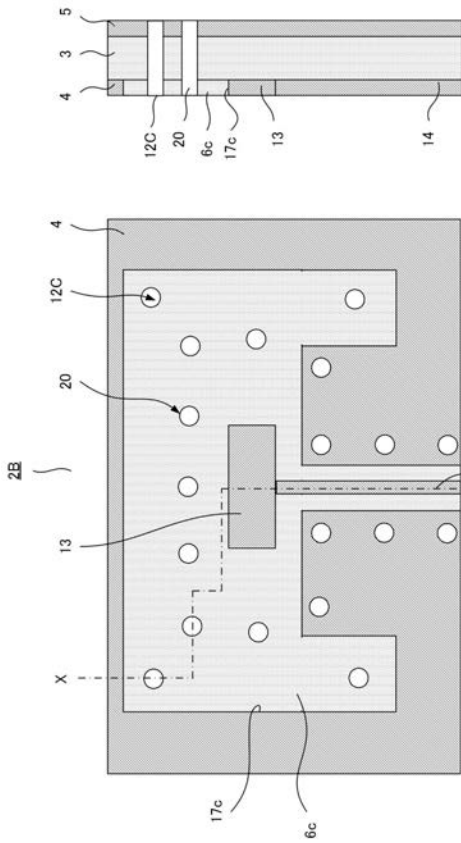
【図11】



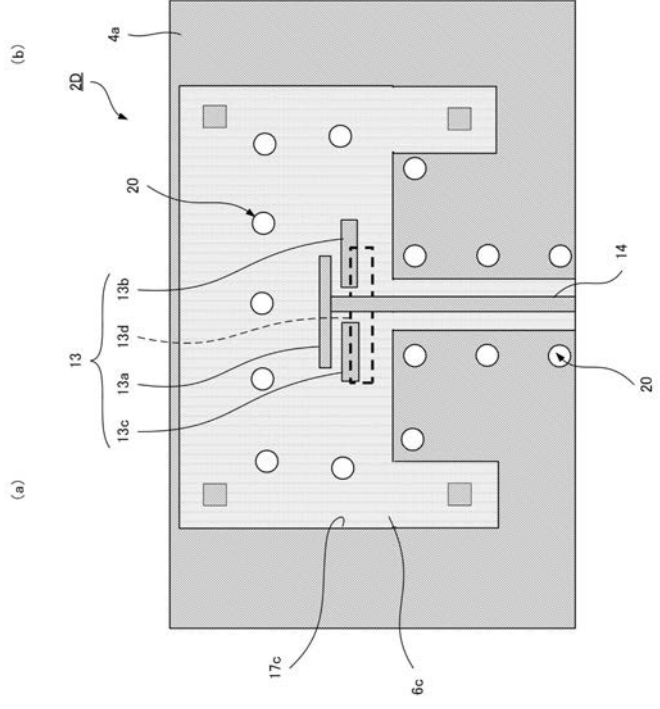
【図12】



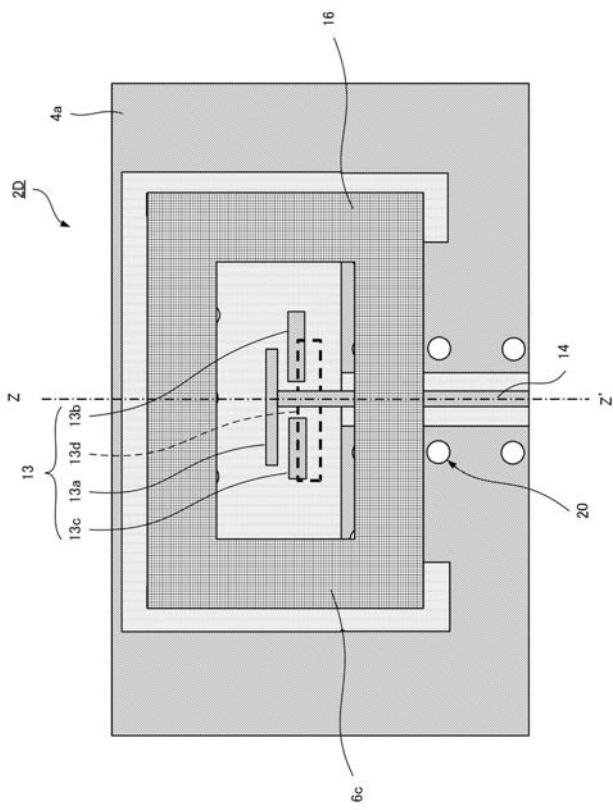
【 13 】



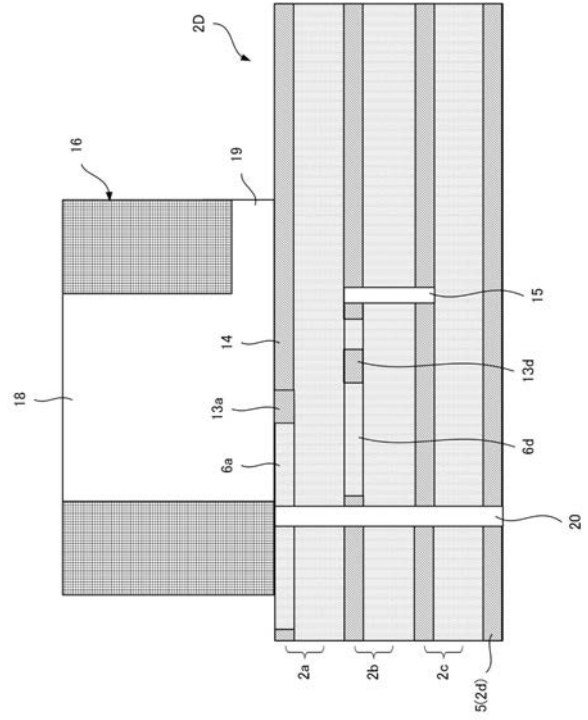
【 14 】



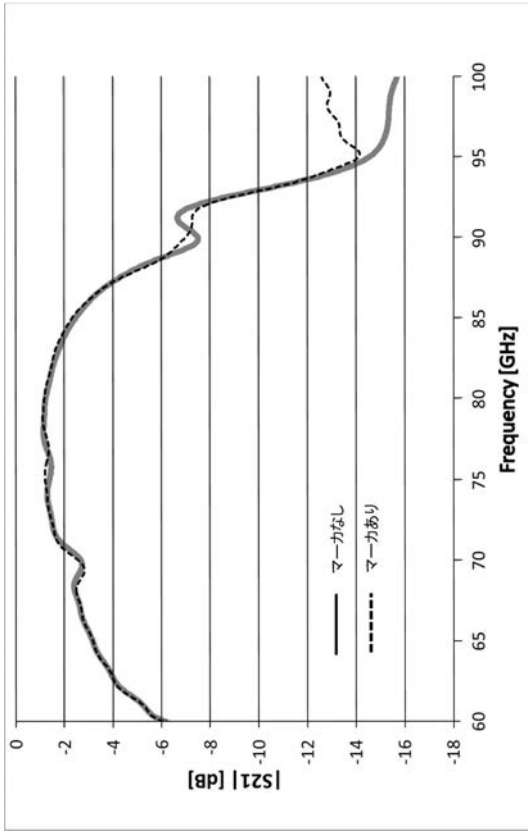
【 15 】



【 16 】



【 図 17 】



【 図 18 】

