

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6313124号
(P6313124)

(45) 発行日 平成30年4月18日 (2018. 4. 18)

(24) 登録日 平成30年3月30日 (2018. 3. 30)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 P	3/08	(2006. 01)	HO 1 P	3/08	
HO 5 K	1/02	(2006. 01)	HO 5 K	1/02	P
HO 1 P	5/02	(2006. 01)	HO 1 P	5/02	6 O 3 A

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2014-112250 (P2014-112250)	(73) 特許権者	000006633
(22) 出願日	平成26年5月30日 (2014. 5. 30)		京セラ株式会社
(65) 公開番号	特開2015-226311 (P2015-226311A)		京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
(43) 公開日	平成27年12月14日 (2015. 12. 14)	(72) 発明者	和田 久義
審査請求日	平成28年10月17日 (2016. 10. 17)		滋賀県野洲市市三宅656番地 京セラS LCテクノロジー株式会社内
		審査官	佐藤 当秀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも下層の絶縁層と上層の絶縁層とを有する絶縁基板と、

前記上層の絶縁層の上面に配設されており、一端部に電子部品の信号用電極が接続される信号用の電子部品接続パッドを有するとともに他端部に測定装置に接続するためのコネクタの信号用端子が接続される信号用のコネクタ接続パッドを有する信号用の带状配線導体と、

前記上層の絶縁層の上面に配設されており、前記带状配線導体の両側に沿って該带状配線導体から所定の間隔を空けて延在し、前記電子部品の接地用電極が接続される接地用の電子部品接続端子を前記信号用の電子部品接続パッドの両側に隣接して有するとともに前記コネクタの接地用端子が接続される接地用のコネクタ接続端子を前記信号用のコネクタ接続パッドの両側に隣接して有する上層の接地導体層と、

前記下層の絶縁層の下面に配設されており、前記上層の接地導体層から前記带状配線導体にかけた領域を含む領域に対向して延在する下層の接地導体層と、を有し、

前記信号用のコネクタ接続パッドと前記接地用のコネクタ接続パッドとの間隔が、該信号用のコネクタ接続パッドを除く部位の前記带状配線導体と前記上層の接地導体層との間隔よりも広く形成されて成る配線基板であって、

前記上層の絶縁層と前記下層の絶縁層との間に、前記信号用の電子部品接続パッドおよび前記信号用のコネクタ接続パッドを除く部位の前記带状配線導体と対向する領域に該带状配線導体よりも広い幅の開口部を有するとともに、前記信号用のコネクタ接続パッドの

両側に隣接する前記接地用のコネクタ接続パッドの一方から他方にかけて領域の下を前記信号用のコネクタ接続パッドに対向して延在するインピーダンス整合用パターンを有する中層の接地導体層が配設されており、該中層の接地導体層を介することなく前記信号用の電子部品接続パッドおよび前記信号用のコネクタ接続パッドを除く部位の前記帯状配線導体と前記下層の接地導体とが前記上層の絶縁層および前記下層の絶縁層を挟んで対向しているとともに、前記インピーダンス整合用パターンと前記下層の接地導体層との間が、前記帯状配線導体を伝送される信号の波長の4分の1以下のピッチで前記接地用のコネクタ接続パッドの一方から他方に向けて配列されたビア導体により接続されていることを特徴とする配線基板。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子部品の性能を評価するため等に用いられる配線基板に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子部品の性能を評価するために用いられる配線基板は、例えば図5に上面図で示すように、絶縁基板11の上面に信号用の帯状配線導体12と、広面積の接地導体層13とを備えている。絶縁基板11上面の帯状配線導体12は、その両側を接地導体層13により挟まれており、いわゆるコプレナー線路を形成している。このコプレナー線路は、一端部に電子部品の電極が接続される電子部品接続部Aを有し、他端部に測定装置の同軸コネクタが接続されるコネクタ接続部Bを有している。電子部品接続部Aでは、帯状配線導体12の一部が電子部品の信号用電極に接続するための信号用の電子部品接続パッド12aを形成しており、接地導体層13の一部が電子部品の接地用電極に接続するための接地用の電子部品接続パッド13aを形成している。また、コネクタ接続部Bでは、帯状配線導体12の一部が同軸コネクタの信号用端子に接続するための信号用のコネクタ接続パッド12bを形成しており、接地導体層13の一部が同軸コネクタの接地用端子に接続するための接地用のコネクタ接続パッド13bを形成している。

20

【0003】

ところで、電子部品接続部Aにおける帯状配線導体12は、狭い線幅および狭いピッチで形成されている。これは、微細で狭ピッチな電子部品の電極と接続可能とするためである。他方、コネクタ接続部Bにおける帯状配線導体12は、広い幅および広いピッチで形成されている。これは、電子部品の電極よりもはるかに大きくピッチの広い同軸コネクタと接続可能とするためである。そして、電子部品接続部Aとコネクタ接続部Bとの間における帯状配線導体12は、その幅およびピッチが電子部品接続部Aからコネクタ接続部Bに向けて徐々に広がっている。また、これに対応するように、電子部品接続部Aとコネクタ接続部Bとの間では、帯状配線導体12と接地導体層13との間隔も電子部品接続部Aからコネクタ接続部Bに向けて徐々に広がっている。これにより、コプレナー線路の特性インピーダンスが所定の値に整合される。さらに、コネクタ接続部Bにおいては、帯状配線導体12と接地導体層13との間隔は、同軸コネクタの信号端子および接地端子の配置に対応するように、信号用のコネクタ接続パッド12bを除く部位の帯状配線導体12と接地導体層13との間隔よりも一段と広がっている。

30

40

【0004】

なお、この配線基板は、図6に示すように多層構造をしている。図6は、図5のI-I切断線における断面図である。絶縁基板11は、上層の絶縁層11aと下層の絶縁層11bとを積層して成る。上層の絶縁層11aの上面には上述した帯状配線導体12および上層の接地導体層13が配設されている。絶縁層11bの下面には下層の接地導体層14が配設されている。絶縁層11aと11bの間には中層の接地導体層15が配設されている。これらの接地導体層13~15の間は、ビア導体16により互いに接続されている。

【0005】

50

ここで、図7に帯状配線導体12と接地導体層13～15とビア導体16のみを抜き出した状態を分解斜視図で示す。上層の接地導体層13と中層の接地導体層15とを接続するビア導体16は、上層の接地導体層13の縁に沿って多数個が配置されている。中層の接地導体層15と下層の接地導体層14との間も同様に配置された多数個のビア導体16によって接続されている。

【0006】

下層の接地導体層14は、略全面ベタ状であり、上層の接地導体層13から帯状配線導体12にかけた領域を含む領域に対向して延在している。

【0007】

中層の接地導体層15には、信号用の電子部品接続パッド12aおよび信号用のコネクタ接続パッド12bを除く部位の帯状配線導体12と対向する領域に、帯状配線導体12よりも幅の広い開口部15aが形成されている。これにより帯状配線導体12の信号用の電子部品接続パッド12aおよび信号用のコネクタ接続パッド12bを除く部位が、中層の接地導体層15を介することなく、絶縁層11a, 11bを挟んで下層の接地導体層14と対向している。そして、信号用の電子部品接続パッド12aおよび信号用のコネクタ接続パッド12bを除く部位の帯状配線導体12が中層の接地導体層15を介することなく、絶縁層11a, 11bを挟んで下層の接地導体層14と対向することによりこの部位における帯状配線導体12の特性インピーダンスが所定の値に整合されている。

【0008】

さらに、中層の接地導体層14は、コネクタ接続部Bにおける信号用のコネクタ接続パッド12の両側に隣接する接地用のコネクタ接続パッド13bの一方から他方にかけての領域の下に信号用のコネクタ接続パッド12bに対向して延在するインピーダンス整合用パターン15bを有している。コネクタ接続部Bでは、上述したように、帯状配線導体12と上層の接地導体層13との間隔が信号用のコネクタ接続パッド12bを除く部位の帯状配線導体12と上層の接地導体層13との間隔よりも一段と広がっている。そのため、信号用のコネクタ接続パッド12bと接地用コネクタ接続パッド13bとの間の静電容量が低下する。インピーダンス整合用パターン15bは、この静電容量の低下を補うためのものである。下層の接地導体層14よりも信号用のコネクタ接続パッド12bとの距離が近い中層の接地導体層15にインピーダンス整合用パターン15bを設けることにより、信号用のコネクタ接続パッド12bとインピーダンス整合用パターン15bとの間に形成される静電容量を大きくすることができる。それにより、信号用のコネクタ接続パッド12bと接地用のコネクタ接続パッド13bとの間の静電容量が低下した分が補われて、信号用のコネクタ接続パッド12bの特性インピーダンスが所定の値に整合される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2005-277023号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上述した従来の配線基板によると、特定の周波数において共振が発生し、そのため、信号の透過損失がその共振周波数において大きくなってしまおうという問題があった。本願発明者は、かかる問題点に関して鋭意研究の結果、その共振がインピーダンス整合用パターンに起因して発生していることを突き止め、本発明を案出するに至った。本発明が解決しようとする課題は、特定の周波数において共振することがなく、それにより信号の透過損失が特定の周波数において大きくなることのない配線基板を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の配線基板は、

10

20

30

40

50

少なくとも下層の絶縁層と上層の絶縁層とを有する絶縁基板と、

前記上層の絶縁層の上面に配設されており、一端部に電子部品の信号用電極が接続される信号用の電子部品接続パッドを有するとともに他端部に測定装置に接続するためのコネクタの信号用端子が接続される信号用のコネクタ接続パッドを有する信号用の带状配線導体と、

前記上層の絶縁層の上面に配設されており、前記带状配線導体の両側に沿って該带状配線導体から所定の間隔を空けて延在し、前記電子部品の接地用電極が接続される接地用の電子部品接続端子を前記信号用の電子部品接続パッドの両側に隣接して有するとともに前記コネクタの接地用端子が接続される接地用のコネクタ接続端子を前記信号用のコネクタ接続パッドの両側に隣接して有する上層の接地導体層と、

10

前記下層の絶縁層の下面に配設されており、前記上層の接地導体層から前記带状配線導体にかけた領域を含む領域に対向して延在する下層の接地導体層と、を有し、

前記信号用のコネクタ接続パッドと前記接地用のコネクタ接続パッドとの間隔が、該信号用のコネクタ接続パッドを除く部位の前記带状配線導体と前記上層の接地導体層との間隔よりも広く形成されて成る配線基板であって、

前記上層の絶縁層と前記下層の絶縁層との間に、前記信号用の電子部品接続パッドおよび前記信号用のコネクタ接続パッドを除く部位の前記带状配線導体と対向する領域に該带状配線導体よりも広い幅の開口部を有するとともに、前記信号用のコネクタ接続パッドの両側に隣接する前記接地用のコネクタ接続パッドの一方から他方にかけた領域の下を前記信号用のコネクタ接続パッドに対向して延在するインピーダンス整合用パターンを有する中層の接地導体層が配設されており、該中層の接地導体層を介することなく前記信号用の電子部品接続パッドおよび前記信号用のコネクタ接続パッドを除く部位の前記带状配線導体と前記下層の接地導体とが前記上層の絶縁層および前記下層の絶縁層を挟んで対向しているとともに、前記インピーダンス整合用パターンと前記下層の接地導体層との間が、前記带状配線導体を伝送される信号の波長の4分の1以下のピッチで前記接地用のコネクタ接続パッドの一方から他方に向けて配列されたビア導体により接続されていることを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0012】

本発明の配線基板によれば、信号用の電子部品接続パッドおよび信号用のコネクタ接続パッドを有する带状の配線導体と、接地用のコネクタ接続パッドを信号用のコネクタ接続パッドの両側に隣接して有する上層の接地導体層とが上面に配設された上層の絶縁層と、下層の接地導体層が下面に配設された下層の絶縁層との間に、信号用の電子部品接続パッドおよび信号用のコネクタ接続パッドを除く部位の带状配線導体と対向する領域に带状配線導体よりも広い幅の開口部を有するとともに、信号用のコネクタ接続パッドの両側に隣接する接地用のコネクタ接続パッドの一方から他方にかけた領域の下を信号用のコネクタ接続パッドに対向して延在するインピーダンス整合用パターンを有する中層の接地導体層が配設されており、中層の接地導体層を介することなく信号用の電子部品接続パッドおよび信号用のコネクタ接続パッドを除く部位の带状配線導体と下層の接地導体とが上層の絶縁層および下層の絶縁層を挟んで対向しているとともに、インピーダンス整合用パターンと下層の接地導体層との間が、带状配線導体を伝送される信号の波長の4分の1以下のピッチで接地用のコネクタ接続パッドの一方から他方に向けて配列されたビア導体により接続されていることから、インピーダンス整合用パターンに特定の周波数で共振が発生することを有効に防止することができる。その結果、信号の透過損失が特定の周波数において大きくなることのない配線基板を提供することができる。

30

40

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、本発明の配線基板の実施形態の一例を示す上面図である。

【図2】図2は、図1に示す配線基板のI-I切断線における断面図である。

【図3】図3は、図1および図2に示す配線基板の導体層のみを抜き出して示した分解斜

50

視図である。

【図4】図4は、本発明の配線基板および従来の配線基板を基に作成した解析モデルを電磁界シミュレーターを用いてシミュレーションした結果を示すグラフである。

【図5】図5は、従来の配線基板を示す上面図である。

【図6】図6は、図5に示す配線基板のI - I切断線における断面図である。

【図7】図7は、図5および図6に示す配線基板の導体層のみを抜き出して示した分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

次に、本発明の配線基板の実施形態の一例を図1～図3を基に説明する。

10

【0015】

本例の配線基板は、図1に上面図で示すように、絶縁基板1の上面に信号用の帯状配線導体2と、広面積の上層の接地導体層3とを備えている。絶縁基板1上面の帯状配線導体2はその両側を接地導体層3により挟まれており、いわゆるコプレーナ線路を形成している。このコプレーナ線路は、一端部に電子部品の電極が接続される電子部品接続部Aを有し、他端部に測定装置の同軸コネクタが接続されるコネクタ接続部Bを有している。電子部品接続部Aでは、帯状配線導体2の一部が電子部品の信号用電極に接続するための信号用の電子部品接続パッド2aを形成しており、接地導体層3の一部が電子部品の接地用電極に接続するための接地用の電子部品接続パッド3aを形成している。また、コネクタ接続部Bでは、帯状配線導体2の一部が同軸コネクタの信号用端子に接続するための信号用のコネクタ接続パッド2bを形成しており、接地導体層3の一部が同軸コネクタの接地用端子に接続するための接地用のコネクタ接続パッド3bを形成している。

20

【0016】

ところで、電子部品接続部Aにおける帯状配線導体2は、例えば100 μ m程度の狭い線幅および300 μ m程度の狭いピッチで形成されている。これは、微細で狭ピッチな電子部品の電極と接続可能とするためである。他方、コネクタ接続部Bにおける帯状配線導体2は、例えば400 μ m程度の広い幅および3.5mm程度の広いピッチで形成されている。これは、電子部品の電極よりもはるかに大きくピッチの広い同軸コネクタと接続可能とするためである。そして、電子部品接続部Aとコネクタ接続部Bとの間における帯状配線導体2は、その幅およびピッチが電子部品接続部Aからコネクタ接続部Bに向けて徐々に広がっている。また、これに対応するように、電子部品接続部Aとコネクタ接続部Bとの間では、帯状配線導体2と接地導体層3との間隔も電子部品接続部Aからコネクタ接続部Bに向けて例えば50 μ m～300 μ m程度の範囲で徐々に広がっている。これにより、コプレーナ線路の特性インピーダンスが所定の値に整合される。さらに、コネクタ接続部Bにおいては、帯状配線導体2と接地導体層3との間隔は、例えば1mm程度であり、同軸コネクタの信号端子および接地端子の配置に対応するように、信号用のコネクタ接続パッド2bを除く部位の帯状配線導体2と接地導体層3との間隔よりも一段と広がっている。

30

【0017】

なお、この配線基板は、図2に示すように多層構造をしている。図2は、図1のI - I切断線における断面図である。絶縁基板1は、上層の絶縁層1aと下層の絶縁層1bとを積層して成る。これらの絶縁層1a, 1bは、例えばガラスクロス入りのアリル変性ポリフェニレンエーテル樹脂層から成る。絶縁層1a, 1bの厚みは、例えば100 μ m程度である。上層の絶縁層1aの上面には帯状配線導体2および上層の接地導体層3が配設されている。絶縁層1bの下面には下層の接地導体層4が配設されている。絶縁層1aと1bの間には中層の接地導体層5が配設されている。これらの接地導体層3～5の間は、ビア導体6により互いに接続されている。帯状配線導体2および接地導体層3, 4, 5は、例えば厚みが10 μ m程度の銅箔から成る。ビア導体6は、銀で被覆された銅粉末および錫を含む低融点半田粉末と架橋剤としてのトリアリルイソシアヌレート等を含む金属ペーストを熱硬化させた導電材料から成る。ビア導体6の直径は、例えば100 μ m程度で

40

50

ある。

【0018】

ここで、図3に帯状配線導体2と接地導体層3, 4, 5とビア導体6のみを抜き出した状態を分解斜視図で示す。上層の接地導体層3と中層の接地導体層5とを接続するビア導体6は、上層の接地導体層3の縁に沿って多数個が配置されている。中層の接地導体層5と下層の接地導体層4とを接続するビア導体6も、同様に配置された多数個のビア導体6を含んでいる。

【0019】

下層の接地導体層4は、略全面ベタ状であり、上層の接地導体層3から帯状配線導体2にかけた領域を含む領域に対向して延在している。

10

【0020】

中層の接地導体層5には、信号用の電子部品接続パッド2aおよび信号用のコネクタ接続パッド2bを除く部位の帯状配線導体2と対向する領域に帯状配線導体2よりも幅の広い開口部5aが形成されている。開口部5aの幅は、例えば信号用の電子部品接続パッド2a側で200 μ m程度、信号用のコネクタ接続パッド2b側で1.2mm程度である。これにより帯状配線導体2の信号用の電子部品接続パッド2aおよび信号用のコネクタ接続パッド2bを除く部位が、中層の接地導体層5を介することなく、絶縁層1aおよび1bを挟んで下層の接地導体層4と対向している。そして、信号用の電子部品接続パッド2aおよび信号用のコネクタ接続パッド2bを除く部位の帯状配線導体2が中層の接地導体層5を介することなく、絶縁層1aおよび1bを挟んで下層の接地導体層4と対向することにより、この部位における帯状配線導体2の特性インピーダンスが所定の値に整合されている。

20

【0021】

さらに、中層の接地導体層4は、コネクタ接続部Bにおける信号用のコネクタ接続パッド2bの両側に隣接する接地用のコネクタ接続パッド3bの一方から他方にかけての領域の下に信号用のコネクタ接続パッド2bに対向して延在するインピーダンス整合用パターン5bを有している。コネクタ接続部Bでは、上述したように、帯状配線導体2と上層の接地導体層3との間隔が信号用のコネクタ接続パッド2bを除く部位の帯状配線導体2と上層の接地導体層3との間隔よりも一段と広がっている。そのため、信号用のコネクタ接続パッド2bと接地用コネクタ接続パッド3bとの間の静電容量が低下する。インピーダンス整合用パターン5bは、この静電容量の低下を補うためのものである。下層の接地導体層4よりも信号用のコネクタ接続パッド2bとの距離が近い中層の接地導体層5にインピーダンス整合用パターン5bを設けることにより、信号用のコネクタ接続パッド2bとインピーダンス整合用パターン5bとの間に形成される静電容量を大きくすることができる。それにより、信号用のコネクタ接続パッド2bと接地用のコネクタ接続パッド3bとの間の静電容量が低下した分が補われて、信号用のコネクタ接続パッド2bの特性インピーダンスが所定の値に整合される。

30

【0022】

そして、本例の配線基板においては、インピーダンス整合用パターン5bとこれに対向する下層の接地導体層4との間が、帯状配線導体2を伝送される信号の波長の4分の1以下のピッチで接地用のコネクタ接続パッド3bの一方から他方に向けて配列された多数のビア導体6aにより接続されている。例えば、帯状配線導体2を伝送される信号の周波数が30GHzである場合、ビア導体6aの配列ピッチは、250 μ m以下とすればよい。このように、本例の配線基板においては、インピーダンス整合用パターン5bと下層の接地導体層4との間が、帯状配線導体2を伝送される信号の波長の4分の1以下のピッチで接地用のコネクタ接続パッド3bの一方から他方に向けて配列された多数のビア導体6により接続されていることから、インピーダンス整合用パターン5bに特定の周波数で共振が発生することを有効に防止することができる。その結果、信号の透過損失が特定の周波数において大きくなることのない配線基板を提供することができる。

40

【実施例1】

50

【 0 0 2 3 】

本願発明者が図5～図7に示した従来の配線基板を基に作成した解析モデルと、図1～図3に示した本発明の配線基板を基に作成した解析モデルとで、電磁界シミュレーターを用いて信号の透過損失をシミュレーションした結果を図4に示す。図4に示すように、従来の解析モデルでは、32.6GHz付近で共振が発生して透過損失が大きくなっていることが分かる。これに対して、本発明の解析モデルでは、40GHzまで共振が起こらずに透過損失が大きくなることはないことが分かる。

【 符号の説明 】

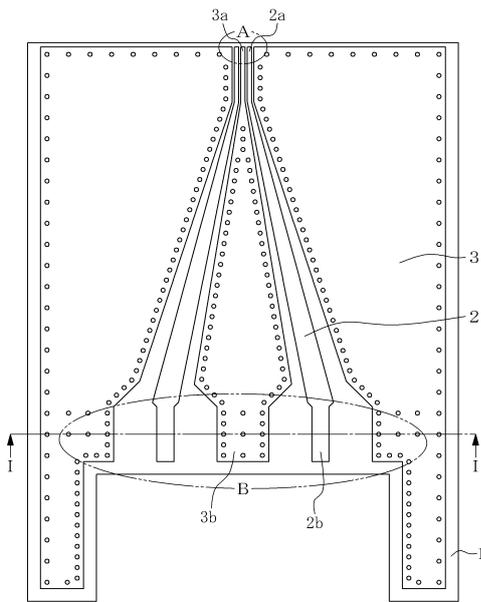
【 0 0 2 4 】

- 1・・・絶縁基板
- 1a・・・上層の絶縁層
- 1b・・・下層の絶縁層
- 2・・・信号用の帯状配線導体
- 2a・・・信号用の電子部品接続パッド
- 2b・・・信号用のコネクタ接続パッド
- 3・・・上層の接地導体層
- 3a・・・接地用の電子部品接続パッド
- 3b・・・接地用のコネクタ接続パッド
- 4・・・下層の接地導体層
- 5・・・中層の接地導体層
- 5a・・・開口部
- 5b・・・インピーダンス整合用パターン

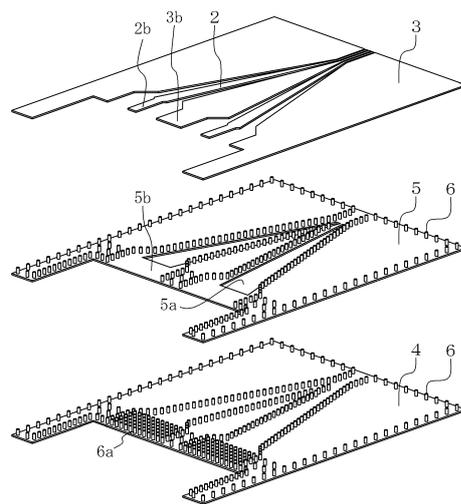
10

20

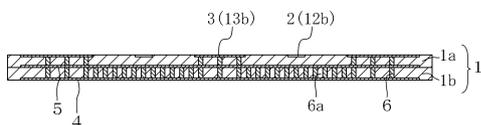
【 図 1 】



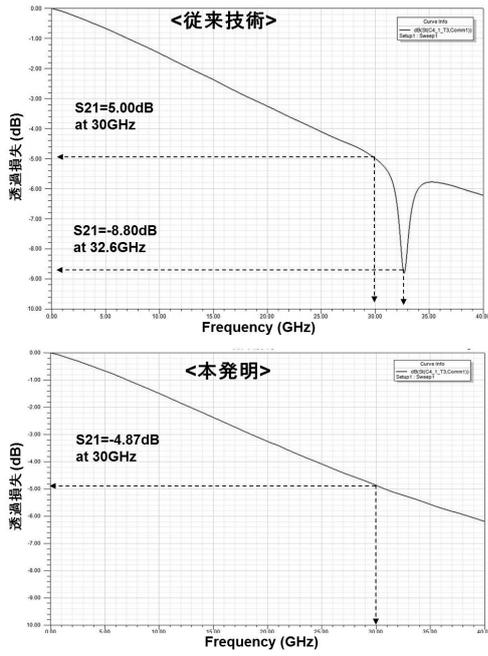
【 図 3 】



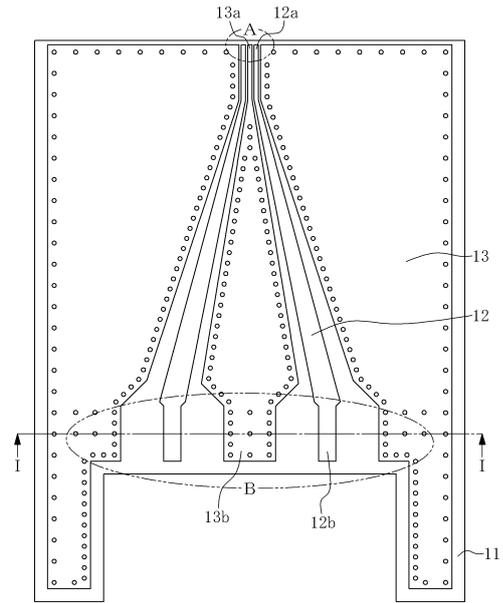
【 図 2 】



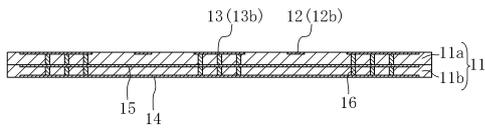
【 図 4 】



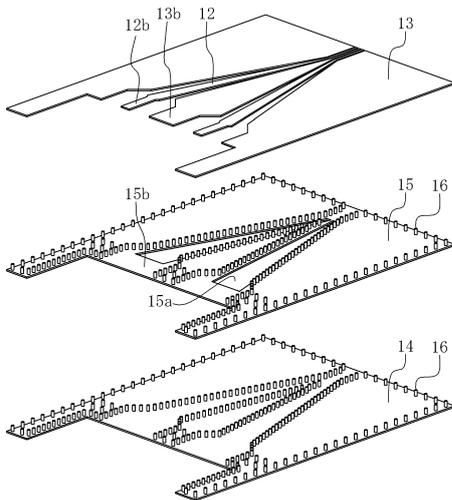
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2010/013819(WO, A1)
特開2004-023192(JP, A)
米国特許第07626476(US, B2)
米国特許第06518864(US, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01P	1/04
H01P	3/08
H01P	5/02
H05K	1/02