

(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2011-23547

(P2011-23547A)

(43) 公開日 平成23年2月3日(2011.2.3)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H05K 1/02 (2006.01)	H05K 1/02 P	5E338
H05K 3/46 (2006.01)	H05K 1/02 F	5E346
H01L 23/12 (2006.01)	H05K 1/02 K	
	H05K 1/02 B	
	H05K 3/46 L	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2009-167344 (P2009-167344)
 (22) 出願日 平成21年7月16日 (2009.7.16)

(71) 出願人 000002141
 住友ベークライト株式会社
 東京都品川区東品川2丁目5番8号
 (74) 代理人 100101878
 弁理士 木下 茂
 (74) 代理人 100113561
 弁理士 石村 理恵
 (72) 発明者 栗林 宏行
 東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友
 ベークライト株式会社内
 Fターム(参考) 5E338 AA12 AA16 AA20 CC02 CC05
 CD13 CD15 EE11
 5E346 AA12 AA15 AA32 AA52 BB02
 BB04 BB06 CC02 CC04 CC05
 CC09 CC10 CC32 DD02 EE42
 HH03

(54) 【発明の名称】 回路基板

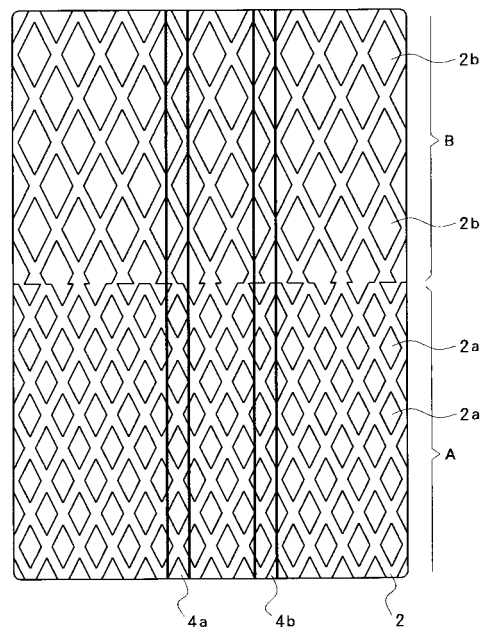
(57) 【要約】

【課題】層構成が変化する部分に跨って形成された信号伝送線路における特性インピーダンスの制御を十分に果たすことができる回路基板を提供すること。

【解決手段】第1のグラウンド層に対して絶縁体層を介して信号伝送路が配設されることで、マイクロストリップ構造を形成した第1の層構成部分Aと、前記信号伝送路の少なくとも一部を第2の絶縁体層で覆い、さらに前記第2の絶縁体層上に第2のグラウンド層を重畳させることでストリップ構造を形成した第2の層構成部分Bよりなり、信号伝送路4a, 4bが第1の層構成部分と第2の層構成部分とに跨って形成される。

第1および第2の層構成部分における第1のグラウンド層2には、それぞれメッシュ状の開口2a, 2bが施されると共に、前記第1の層構成部分における第1のグラウンド層の導体残存率に対して、第2の層構成部分における導体残存率が小さくされている。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 のグラウンド層に対して絶縁体層を介して信号伝送路が配設されることで、マイクロストリップ構造を形成した第 1 の層構成部分と、前記信号伝送路の少なくとも一部を第 2 の絶縁体層で覆い、さらに前記第 2 の絶縁体層上に第 2 のグラウンド層を重畳させることでストリップ構造を形成した第 2 の層構成部分よりなり、前記信号伝送路が第 1 の層構成部分と第 2 の層構成部分とに跨がって形成された回路基板であって、

前記第 1 の層構成部分および第 2 の層構成部分における前記第 1 のグラウンド層には、それぞれメッシュ状の開口が施されると共に、前記第 1 の層構成部分における第 1 のグラウンド層の導体残存率に対して、前記第 2 の層構成部分における第 1 のグラウンド層の導体残存率を小さくし、第 1 の層構成部分と第 2 の層構成部分とに跨がって形成された前記信号伝送路の特性インピーダンスを制御するように構成したことを特徴とする回路基板。

10

【請求項 2】

前記第 2 の層構成部分における第 2 のグラウンド層にメッシュ状の開口がさらに施され、前記第 1 および第 2 のグラウンド層にそれぞれ施されたメッシュ状の開口による導体残存率に基づいて、前記第 2 の層構成部分における信号伝送路の特性インピーダンスを制御するように構成したことを特徴とする請求項 1 に記載された回路基板。

【請求項 3】

前記信号伝送路がシングルエンドの伝送路になされ、前記第 1 の層構成部分と前記第 2 の層構成部分とにおける伝送路の線幅が同一になされていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載された回路基板。

20

【請求項 4】

前記信号伝送路が差動伝送路になされ、前記第 1 の層構成部分と前記第 2 の層構成部分における差動伝送路を構成するペア配線の線間距離が同一になされていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載された回路基板。

【請求項 5】

前記絶縁体層は、フィルム状ベース基材により構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか 1 項に記載された回路基板。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

30

【0001】

この発明は、例えばリジット（硬質）部とフレックス（可撓）部などのように、層構成が変わる箇所に跨がって信号伝送路が形成されたストリップ構造およびマイクロストリップ構造を備える回路基板に関する。

【背景技術】**【0002】**

リジット部とフレックス部とを備えたリジットフレックス多層基板は、リジット部に電子部品を搭載し、設置条件に応じて前記フレキシブル部を適宜変形させて機器に搭載可能であることから、近年において多くの電子機器に採用されている。

【0003】

40

一方、前記した電子機器における信号の処理速度はますます上昇しており、高周波帯で動作する電子部品を実装する回路基板は、信号の反射や波形歪みの発生を抑えるために信号伝送路の特性インピーダンス（以下、 Z_0 とも言う。）を、前記デバイスの入出力インピーダンスに整合させる必要がある。

【0004】

前記した信号伝送路の特性インピーダンスを整合させるためには、適切なパターン幅の信号伝送路（ストリップライン）に適切な厚さの絶縁層を挟んでグラウンド層を対峙させるマイクロストリップ構造もしくはストリップ構造が採用されている。

【0005】

前記した回路基板構造における前記グラウンド層は、信号伝送路の特性インピーダンスを

50

規定する電氣的な基準面となる。そして、一般に特性インピーダンスはシングルエンド伝送で50前後に、差動伝送で100前後に選択される場合が多い。

なお、前記した回路基板における Z_0 は、信号伝送路の単位長さあたりのリアクタンス L と、前記信号伝送路とグランド層との間における単位面積あたりの静電容量 C の比(リアクタンス L /静電容量 C)の平方根で近似される値となる。

【0006】

したがって、層構成の薄い多層構造の回路基板を利用した場合においては、当然ながら前記グランド層に対する信号伝送路の層間が狭く(薄く)、両者間における静電容量 C の値が前記層間の寸法にほぼ反比例して上昇する。

【0007】

それ故、前記した薄い多層構造の回路基板において、所望の前記 Z_0 を得ようとするには、従来の層間が厚い回路基板に比べて信号伝送路の幅を狭く(細く)形成することで、前記静電容量 C の上昇を抑える手段を採用せざるを得ない。

【0008】

このように所望の Z_0 を得るために、信号伝送路の線幅を細く形成しようとする場合においては、信号配線の加工が困難なほどに細くせざるを得ない場合が発生する。また、たとえ信号配線の加工が可能であっても、信号配線が細いほど回路加工精度および線幅ばらつきが高まり、これに伴って Z_0 のばらつきが増大する。

【0009】

このために、前記 Z_0 の変化が大きな信号配線部分において、信号の反射や波形歪みを発生させるといった問題を招来させる。さらに、信号配線の配線抵抗値が高くなるために、これに供給される信号周波数が高いほど、伝送特性の悪化の要因になる等の問題を抱えることになる。

【0010】

そこで、前記した技術的な課題を解決するために、いわゆるベタ電極層として形成される前記グランド層をメッシュ状に銅抜きして、単位面積あたりのグランド層と信号配線との対向面積を実質的に小さくさせることで、前記信号配線の幅を確保する提案がなされている。これは次に示す先行技術文献に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開平7-321463号公報

【0012】

ところで、前記したようにグランド層をメッシュ状に銅抜きする手段を採用して、信号伝送路の線幅をある程度確保できるとしても、前記したようにリジットフレックス多層基板のようにリジット部とフレックス部において層構成が異なり、例えばストリップ構造およびマイクロストリップ構造が混在する場合においては、信号伝送路の Z_0 を一定に保つことは不可能になる。

【0013】

図5および図6は、前記したように層構成が異なり、ストリップ構造およびマイクロストリップ構造が混在する場合において、前記 Z_0 を一定に保つためになされる信号伝送路の線幅および線間距離について模式的に示したものである。

【0014】

図5はシングルエンド伝送路を構成した場合の線幅の例を示すものであり、符号Aはマイクロストリップ構造になされた部分を、また符号Bはストリップ構造になされた部分を示している。

すなわち、ストリップ構造B部分においては、信号伝送路4を上下に挟むようにグランド層が対峙し、信号伝送路4に対する容量結合が上昇するためにマイクロストリップ構造部分Aの線幅 W_1 よりも、ストリップ構造部分Bの線幅 W_2 を狭く構成する必要がある。

【0015】

10

20

30

40

50

また、図6は差動伝送路を構成した場合の一对の信号伝送路の線間距離の関係を示したものであり、同様に符号Aはマイクロストリップ構造になされた部分を、また符号Bはストリップ構造になされた部分を示している。この場合においては、マイクロストリップ構造部分Aにおけるペア配線4a, 4bの線間距離S1に対して、ストリップ構造部分Bのペア配線の線間距離S2を狭く形成する必要がある。

【0016】

前記したように層構成が変化する部分において、シングルエンド伝送路における線幅を変化させたり、また差動伝送路においてペア配線の線間距離を変化させた場合には、その層構成の変化部分において高周波信号の反射等が発生して伝送損失を招くなど、高周波信号の伝送特性に悪影響を与えることになる。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

この発明は、前記した技術的な問題点に着目してなされたものであり、シングルエンド伝送および差動伝送にかかわらず、層構成に応じて線幅および線間距離を制御することなく、伝送線路の特性インピーダンスの制御を十分に果たすことができる回路基板を提供することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0018】

前記した課題を解決するためになされたこの発明にかかる回路基板は、第1のグラウンド層に対して絶縁体層を介して信号伝送路が配設されることで、マイクロストリップ構造を形成した第1の層構成部分と、前記信号伝送路の少なくとも一部を第2の絶縁体層で覆い、さらに前記第2の絶縁体層上に第2のグラウンド層を重畳させることでストリップ構造を形成した第2の層構成部分よりなり、前記信号伝送路が第1の層構成部分と第2の層構成部分とに跨って形成された回路基板であって、前記第1の層構成部分および第2の層構成部分における前記第1のグラウンド層には、それぞれメッシュ状の開口が施されると共に、前記第1の層構成部分における第1のグラウンド層の導体残存率に対して、前記第2の層構成部分における第1のグラウンド層の導体残存率を小さくし、第1の層構成部分と第2の層構成部分とに跨って形成された前記信号伝送路の特性インピーダンスを制御するように構成したことを特徴とする。

20

30

【0019】

この場合、前記第2の層構成部分における第2のグラウンド層にメッシュ状の開口がさらに施され、前記第1および第2のグラウンド層にそれぞれ施されたメッシュ状の開口による導体残存率に基づいて、前記第2の層構成部分における信号伝送路の特性インピーダンスを制御するように構成されていることが望ましい。

【0020】

そして、前記信号伝送路がシングルエンドの伝送路になされた場合には、前記第1の層構成部分と前記第2の層構成部分とにおける伝送路の線幅が同一となるように構成される。また、前記信号伝送路が差動伝送路になされた場合には、前記第1の層構成部分と前記第2の層構成部分とにおける差動伝送路を構成するペア配線の線間距離が同一となるように構成される。

40

【0021】

加えて、回路基板のコアとなる前記絶縁体層は、フィルム状ベース基材により構成されていることが望ましい。

【発明の効果】

【0022】

前記した構成の回路基板によれば、マイクロストリップ構造を構成する第1の層構成部分におけるグラウンド層、およびストリップ構造を形成する第2の層構成部分におけるグラウンド層にそれぞれ施されるメッシュ状開口による導体残存率を前記した関係にしたことで、両者間に跨がる伝送線路の特性インピーダンスを、ほぼ同一の値に制御することができ

50

る。

【0023】

これにより、シングルエンド伝送路および差動伝送路にかかわらず、層構成に応じて線幅および線間距離を格別には制御する必要はなく、前記線幅および線間距離を制御することにより生ずる高周波信号の反射等により伝送損失を招来させる問題を解消することができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】この発明にかかる回路基板の基本形態を断面図で示した積層構造図である。

【図2】図1におけ a - a 線より矢印方向に視た断面図である。

10

【図3】図1におけ b - b 線より矢印方向に視た断面図である。

【図4】図1に示すグランド層と信号伝送路の一部を示した平面図である。

【図5】従来のシングルエンド伝送路における特性インピーダンス制御の対策例を示した模式図である。

【図6】従来の差動伝送路における特性インピーダンス制御の対策例を示した模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、この発明にかかる回路基板について、図に示す実施の形態に基づいて説明する。図1に示す回路基板1は、第1のグランド層2とこのグランド層に対して絶縁体層3を介して信号伝送路（以下、これを信号配線とも言う。）4が配設されており、この構成によりマイクロストリップ構造を形成している。

20

図1においては前記マイクロストリップ構造部分を符号Aで示しており、これを第1の層構成部分とも言う。

【0026】

また、前記信号配線4の一部は、第2の絶縁体層5で覆われ、さらに前記第2の絶縁体層上に第2のグランド層6を重畳させることでストリップ構造を形成している。前記ストリップ構造部分を符号Bで示しており、これを第2の層構成部分とも言う。

【0027】

なお、前記第2の層構成部分Bにおいては、必要に応じて第1のグランド層2および第2のグランド層6に対して、さらに図示せぬ絶縁体層および導体層が重畳される。これにより第2の層構成部分は例えばリジット部を構成し、第1の層構成部分であるフレックス部と共に、リジットフレックス多層基板が構成される。そして、前記信号配線3はその両者に跨がるようにして配設されている。

30

【0028】

図2および図3は、前記したとおり図1におけ a - a 線および b - b 線より矢印方向に視た断面図である。すなわち、マイクロストリップ構造部分A、およびストリップ構造部分Bを断面図で示している。

図2および図3に示すように、この実施の形態における前記信号配線4は、差動伝送路を構成しており、そのペア配線をそれぞれ符号4a, 4bで示している。

40

【0029】

この実施の形態においては、前記絶縁体層3としてフィルム状のベース基材が採用され、回路基板1のコアとして機能する前記ベース基材には、樹脂フィルム、繊維基材等が用いられる。

【0030】

前記樹脂フィルムを構成する素材としては、例えばポリイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂等のポリイミド樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂や液晶ポリマーなどの熱可塑性樹脂等が挙げられる。

これらの中でもポリイミド樹脂または液晶ポリマーが好ましい。例えばポリイミド樹脂の場合は、耐熱性や機械特性に優れ、かつ入手するのが容易である。また、液晶ポリマー

50

の場合は、その比誘電率の低さにより高速信号伝送用途に好適であり、かつ吸湿性の低さにより寸法安定性等にも優れる。

【0031】

また、前記絶縁体層に用いられる繊維基材としては、例えばガラス織布、ガラス不織布等のガラス繊維基材、あるいはガラス以外の無機化合物を成分とする織布又は不織布等の無機繊維基材、芳香族ポリアミド樹脂、ポリアミド樹脂、芳香族ポリエステル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂等の有機繊維で構成される有機繊維基材等が挙げられる。これら基材の中でも強度、吸水率の点でガラス織布に代表されるガラス繊維基材が好ましい。

【0032】

前記絶縁体層に繊維基材を用いる場合においては、好ましくは前記繊維基材に樹脂を含浸させた状態で利用される。前記繊維基材に含浸される樹脂としては、好ましくはエポキシ樹脂系、アクリル樹脂系などの熱硬化性樹脂が用いられ、これらの中でも耐熱性の面からエポキシ樹脂系が好ましい。

【0033】

前記絶縁体層を構成するベース基材3の裏面(図1に示す下面)に配置された第1のグラウンド層2は、ベース基材3に直接設けられても良いが、接着剤を介して設けられていてもよく、この第1のグラウンド層2は銅素材による導電体により構成されている。このグラウンド層2には、平行四辺形の開口になされた多数の抜き孔が形成されている。なお、このグラウンド層5の具体的な構成については、図4に基づいて後で詳細に説明する。

【0034】

また、前記ベース基材2の表面(図1に示す上面)に形成された信号配線4a, 4bは銅素材により構成され、これはベース基材3に直接設けられても良いが、接着剤を介して設けられていてもよい。そして、信号配線4a, 4bは、その端部もしくは適宜の中間部、例えば前記したリジット部などにおいて、図示しない半導体デバイス等の実装パッドに接合され、回路基板1として機能する。

【0035】

前記信号配線4a, 4bを覆う第2の絶縁体層5においても、例えばガラス織布、ガラス不織布等のガラス繊維基材に例えばエポキシ樹脂系、アクリル樹脂系などの熱硬化性樹脂を含浸させた状態で利用される。そして、第2の絶縁体層5の表面(図1に示す上面)には、第2のグラウンド層6が積層される。

【0036】

この第2のグラウンド層6としての導電部は、前記した第1のグラウンド層2と同様に銅素材により構成することもでき、また導電性ペースト(銀ペースト)による印刷、もしくは導電性シールドフィルムを貼着することにより形成することもできる。

この第2のグラウンド層6にも、好ましくは平行四辺形の開口になされた多数の抜き孔が形成される。なお、前記第2のグラウンド層6の具体的な構成についても、後で詳細に説明する。

【0037】

ところで、図1に示すマイクロストリップ構造を構成する第1の層構成部分Aにおける、信号配線4(ペア配線4a, 4b)の特性インピーダンス Z_0 は、前記したとおり信号配線の単位長さあたりのリアクタンス L と、信号配線と第1のグラウンド層2との間における単位面積あたりの静電容量 C の比(リアクタンス L /静電容量 C)の平方根で近似される値となる。

【0038】

また、前記したストリップ構造を構成する第2の層構成部分Bにおける、信号配線4(ペア配線4a, 4b)の特性インピーダンス Z_0 は、前記した第1のグラウンド層2との間において形成される容量結合に加えて、第2のグラウンド層6との間において形成される容量結合も作用することになる。

【0039】

10

20

30

40

50

したがって、マイクロストリップ構造を構成する第1の層構成部分A、およびストリップ構造を構成する第2の層構成部分Bに跨がって信号配線4を配設し、第1および第2の層構成部分における信号配線4の特性インピーダンスに変化が生じないようにするには、第1および第2の層構成部分の両者において、信号配線4と各グランド層2, 6との容量結合が一定となる(変化しない)ように構成させる必要が生ずる。

【0040】

図4は、ペア配線4a, 4bとグランド層との容量結合を一定にさせる前記した課題を解決する具体例を示すものである。すなわち図4は、第1のグランド層2における第1の層構成部分Aと第2の層構成部分Bとの境界部分を示したものであり、前記したペア配線4a, 4bは、グランド層2に対して一定の距離、すなわち、図2に示す絶縁体層3の厚さを隔てて対峙した構成にされている。

10

【0041】

この場合、前記第1のグランド層2には、それぞれメッシュ状の開口(平行四辺形になされた多数の抜き孔)2a, 2bが施されると共に、前記第1の層構成部分Aにおけるグランド層2の導体(銅)残存率に対して、前記第2の層構成部分Bにおけるグランド層2の導体(銅)残存率は小さくなるように構成される。

【0042】

すなわち、第2の層構成部分Bは前記したとおり、ペア配線4a, 4bに対して第2のグランド層6も絶縁体層5を介して対峙しており、ペア配線4a, 4bに対して第2のグランド層6が容量結合として作用する分、ここでは第1のグランド層2との容量結合が少なくなるように構成される。

20

【0043】

なお、前記第2のグランド層6が、ペア配線4a, 4bに作用する容量結合の度合いは、前記した第2の絶縁体層5の厚さや素材等にも依存することになるが、第2のグランド層6として銅素材によるベタ電極を用いた場合には、これによる容量結合の度合いが増大する。

したがって、第2のグランド層6にベタ電極を用いる場合においては、第1のグランド層2の導体残存率はより小さくなるように構成する必要が生ずる。

【0044】

この場合、第1のグランド層2の導体残存率が極端に小さくされ、第2の層構成部分Bがストリップ構造としての機能が果たせなくなるような場合には、前記した第2のグランド層6にもメッシュ状の開口を施し、第2のグランド層6によるペア配線4a, 4bに作用する容量結合の度合いを低く設定することが望ましい。

30

【0045】

したがって、図には示していないが、第2のグランド層6に施されるメッシュ状の開口も、図4に示した第2の層構成部分Bにおけるメッシュ状の開口2bとほぼ同一寸法(ほぼ同一の導体残存率)となるように構成することが望ましい。

前記した構成にすることで、第1および第2の層構成部分A, Bに跨がるペア配線4a, 4bの特性インピーダンス Z_0 がほぼ一定となるように容易に制御することができ、また、インピーダンス Z_0 の調整のしやすさも向上させることができる。

40

【0046】

それ故、図に示した差動伝送路を構成するペア配線4a, 4bは、前記第1の層構成部分Aと第2の層構成部分Bにかかわらず、線幅を同一に、かつ線間距離も同一となるように構成することができる。

【0047】

また、前記した実施の形態においては、ペア配線による差動伝送路を構成した例を示しているが、シングルエンドの伝送路を採用する場合には、前記第1の層構成部分Aと第2の層構成部分Bにかかわらず、線幅が同一となるように構成することができる。

これにより、前記した発明の効果の欄に記載したとおりの作用効果を楽しむことができる。

50

【0048】

なお、以上説明した実施の形態においては、第1および第2のグラウンド層2, 6に形成されるメッシュ状の開口は菱形になされているが、この開口はこれに限らず他の形状になされる場合もあり、その大きさ(開口面積)も、層構成部分AおよびB内において互いに異なるものであってもよい。

しかしながら、前記開口は菱形で、層構成部分AおよびB内において同じ大きさの開口面積になされた場合の方が、信号配線4a, 4bの特性インピーダンスを高精度に制御することができる点で好ましい。

【0049】

また、前記した実施の形態におけるグラウンド層は、回路の基準電位が印加される構成になされる場合もあり、また各デバイスの動作電源が重畳される場合もある。したがって、グラウンド層に印加される電位は特に限定されるものではない。

10

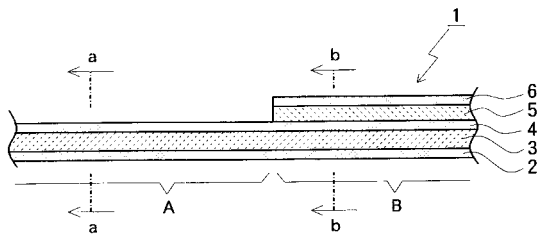
【符号の説明】

【0050】

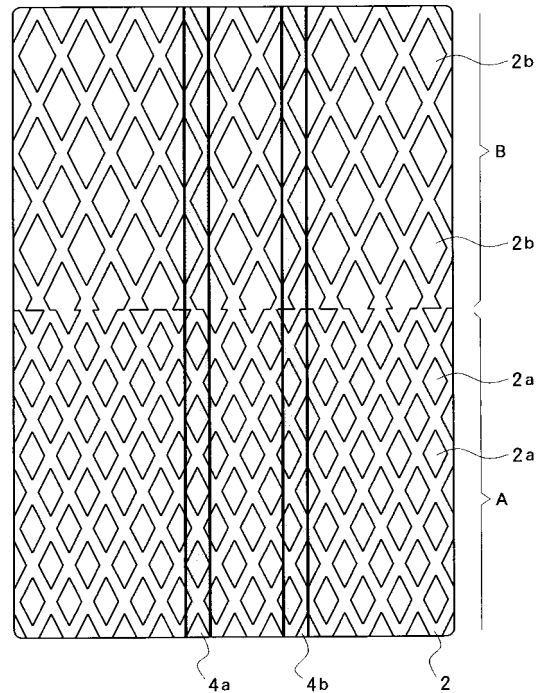
- 1 回路基板
- 2 グラウンド層
- 2a, 2b メッシュ状開口
- 3 絶縁体層(ベース基材)
- 4 信号伝送路(信号配線)
- 4a, 4b ペア配線
- 5 第2の絶縁体層
- 6 第2のグラウンド層
- A 第1の層構成部分(マイクロストリップ構造部分)
- B 第2の層構成部分(ストリップ構造部分)

20

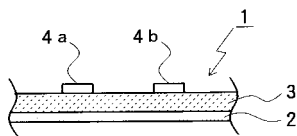
【図1】



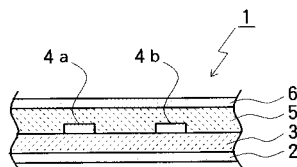
【図4】



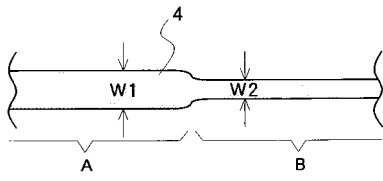
【図2】



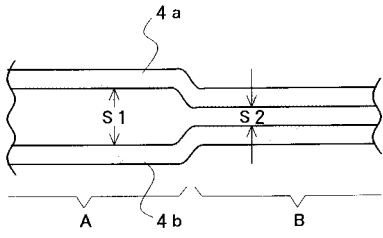
【図3】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 L 23/12

E