

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7060171号
(P7060171)

(45)発行日 令和4年4月26日(2022.4.26)

(24)登録日 令和4年4月18日(2022.4.18)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 P 3/08 (2006.01)

H 0 1 P 3/08 2 0 0

H 0 1 P 5/02 (2006.01)

H 0 1 P 5/02 6 0 3 G

H 0 5 K 1/02 (2006.01)

H 0 5 K 1/02 Z

H 0 5 K 1/18 (2006.01)

H 0 5 K 1/18 G

H 0 5 K 3/46 (2006.01)

H 0 5 K 3/46 N

請求項の数 12 (全15頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-551298(P2021-551298)

(86)(22)出願日 令和2年9月29日(2020.9.29)

(86)国際出願番号 PCT/JP2020/036831

(87)国際公開番号 WO2021/065883

(87)国際公開日 令和3年4月8日(2021.4.8)

審査請求日 令和4年2月9日(2022.2.9)

(31)優先権主張番号 特願2019-181875(P2019-181875)

(32)優先日 令和1年10月2日(2019.10.2)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

早期審査対象出願

(73)特許権者 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市東神足1丁目10番1号

(74)代理人 110000970

特許業務法人 楓国際特許事務所

(72)発明者 永井 智浩

京都府長岡京市東神足1丁目10番1号

株式会社村田製作所内

(72)発明者 天野 信之

京都府長岡京市東神足1丁目10番1号

株式会社村田製作所内

審査官 鈴木 肇

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 伝送線路及び回路基板

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

可撓性のある基板と、前記基板に形成され、互いに並走する第1信号導体及び第2信号導体と、前記基板に形成され、前記第1信号導体及び前記第2信号導体を積層方向に挟む第1グランド導体及び第2グランド導体と、前記基板に形成された、第1実装電極及び第2実装電極と、前記基板に形成された、第1層間接続導体、第2層間接続導体、第3層間接続導体及び第4層間接続導体と、を備え、

前記第1層間接続導体は前記第1信号導体と前記第1実装電極とを接続し、

前記第2層間接続導体は前記第2信号導体と前記第2実装電極とを接続し、

前記第3層間接続導体及び前記第4層間接続導体は、それぞれ複数存在し、前記第1信号導体と前記第2信号導体との間で、前記第1グランド導体と前記第2グランド導体とをそれぞれ接続し、

前記複数の第3層間接続導体のうちの2つは、前記複数の第4層間接続導体のうちの2つよりも前記第1層間接続導体及び前記第2層間接続導体に近く、

前記2つの第4層間接続導体同士の隣接距離は、前記2つの第3層間接続導体同士の隣接距離よりも大きく、

前記2つの第4層間接続導体間の隣接距離は、前記第1信号導体及び前記第2信号導体が伝送する信号の最小波長の1/2よりも小さい、伝送線路。

【請求項2】

前記第3層間接続導体同士の隣接距離は、前記信号の最小波長の1/4よりも小さい、

請求項 1 に記載の伝送線路。

【請求項 3】

前記第 1 層間接続導体の径は前記第 3 層間接続導体の径より太い、
請求項 1 又は 2 に記載の伝送線路。

【請求項 4】

前記第 3 層間接続導体は、前記第 1 実装電極及び前記第 2 実装電極を介して、前記基板に
実装される電子部品の外形に重なる領域である実装領域にあり、
前記第 4 層間接続導体は前記実装領域外に位置する、
請求項 1 から 3 のいずれかに記載の伝送線路。

【請求項 5】

前記第 3 層間接続導体は、前記基板の平面視で、前記第 1 層間接続導体及び前記第 2 層間
接続導体を取り囲む、
請求項 1 から 4 のいずれかに記載の伝送線路。

【請求項 6】

前記基板は、第 1 厚みを有する第 1 領域と、前記第 1 厚みより薄い第 2 領域とを含み、
前記第 1 層間接続導体、前記第 2 層間接続導体及び前記第 3 層間接続導体は前記第 1 領域
に位置し、前記第 4 層間接続導体は前記第 2 領域に位置する、
請求項 1 から 5 のいずれかに記載の伝送線路。

【請求項 7】

前記第 2 領域内で、前記第 1 領域側に、屈曲部が設けられた、
請求項 6 に記載の伝送線路。

【請求項 8】

前記第 1 グランド導体又は前記第 2 グランド導体の少なくとも一方は、前記屈曲部にメッ
シュ形状部を有する、
請求項 7 に記載の伝送線路。

【請求項 9】

前記第 1 グランド導体又は前記第 2 グランド導体の少なくとも一方は、前記第 4 層間接続
導体同士の隣接間に開口を有する、
請求項 1 から 8 のいずれかに記載の伝送線路。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれかに記載の伝送線路と、電子部品とを備え、
前記電子部品は、前記第 1 実装電極に導通する第 1 信号端子、及び前記第 2 実装電極に導
通する第 2 信号端子を有する多極コネクタである、
回路基板。

【請求項 11】

前記多極コネクタは、グランド端子を有し、前記第 3 層間接続導体のうち、少なくとも 1
つは前記グランド端子に導通する、
請求項 10 に記載の回路基板。

【請求項 12】

前記基板は、熱可塑性の樹脂シートである複数の基材層の積層体である、
請求項 1 から 11 のいずれかに記載の回路基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板に構成された伝送線路、及びこの伝送線路に電子部品が接続された回路基
板に関する。

【背景技術】

【0002】

平行又は放射状に所定間隔で配線が設けられ、その配線間に、伝送信号の波長より短い等
間隔で層間接続導体が形成された、高速論理素子用配線基板が特許文献 1 に開示されてい

10

20

30

40

50

る。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特公平5-86859号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

基板に構成された信号導体の一端を、基板表面の電子部品実装端子に、層間接続導体を介して接続する場合、その層間接続導体の周囲で電磁界が乱れる。そのことにより、次のような課題が生じる。

10

【0005】

(a) 上記層間接続導体が形成された、信号導体の端部における伝送線路のインピーダンスと、信号導体の主要部における伝送線路のインピーダンスとで不整合が生じやすい。

【0006】

(b) 上記インピーダンス不整合により信号の伝送損失が生じる。また、上記電磁界の乱れによる周囲への放射によっても伝送損失が生じる。

【0007】

(c) 信号導体を積層方向に挟む上下のグランド導体間を接続する層間接続導体を配置すれば、上記電磁界の乱れを抑制できるが、全体的に多数の層間接続導体を配置することになるので、工数が増える。

20

【0008】

(d) 伝送線路の接続部を回路基板に接続した状態で伝送線路を屈曲させる場合、層間接続導体の存在によって、その屈曲性が阻害される。

【0009】

そこで、本発明の目的は、基板表面の電子部品実装端子に、信号導体の端部を層間接続導体を介して接続する構造を有する場合に、信号導体の端部における伝送線路のインピーダンスと信号導体の主要部における伝送線路のインピーダンスとの不整合と周囲への電磁界の放射を抑制し、必要な層間接続導体の数を削減し、屈曲性のある伝送線路及びそれを備える回路基板を提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0010】

本開示の一例としての伝送線路は、基板と、前記基板に形成され、互いに並走する第1信号導体及び第2信号導体と、前記基板に形成され、前記第1信号導体及び前記第2信号導体を積層方向に挟む第1グランド導体及び第2グランド導体と、前記基板に形成された、第1実装電極及び第2実装電極と、前記基板に形成された、第1層間接続導体、第2層間接続導体、第3層間接続導体及び第4層間接続導体と、を備える。そして、前記第1層間接続導体は前記第1信号導体と前記第1実装電極とを接続し、前記第2層間接続導体は前記第2信号導体と前記第2実装電極とを接続し、前記第3層間接続導体及び前記第4層間接続導体は、それぞれ複数存在し、前記第1信号導体と前記第2信号導体との間で、前記第1グランド導体と前記第2グランド導体とをそれぞれ接続する。さらに、前記複数の第3層間接続導体のうちの2つは、前記複数の第4層間接続導体のうちの2つよりも前記第1層間接続導体及び前記第2層間接続導体に近く、前記2つの第4層間接続導体同士の隣接距離は、前記2つの第3層間接続導体同士の隣接距離よりも大きく、前記2つの第4層間接続導体間の隣接距離は、前記第1信号導体及び前記第2信号導体が伝送する信号の最小波長の $1/2$ よりも小さいことを特徴とする。

40

【0011】

本開示の一例としての回路基板は、前記伝送線路と前記電子部品とを備える。そして、前記電子部品は、前記第1実装電極に導通する第1信号端子、及び前記第2実装電極に導通する第2信号端子を有する多極コネクタである。

50

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、基板表面の電子部品実装端子に、信号導体の端部を層間接続導体を介して接続する構造を有する場合に、信号導体の端部における伝送線路のインピーダンス不整合が抑制され、必要な層間接続導体の数が削減され、屈曲部の屈曲性が確保された伝送線路及びそれを備える回路基板が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る伝送線路101の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の4つの基材層の平面図である。

10

【図2】図2(A)、図2(B)は、第1の実施形態に係る伝送線路101の断面図である。

【図3】図3(A)、図3(B)は、伝送線路101と電子部品201とで構成される回路基板301の断面図である。

【図4】図4は、第2の実施形態に係る伝送線路102の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。

【図5】図5は第2の実施形態に係る伝送線路102を実装基板に実装した状態での断面図である。

【図6】図6は、第3の実施形態に係る伝送線路103の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。

20

【図7】図7は、第4の実施形態に係る伝送線路104の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。

【図8】図8は、第5の実施形態に係る伝送線路105の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。

【図9】図9は、第5の実施形態に係る伝送線路105の断面図であり、図8に示す3つの基材層を積層した状態での、Y-Y部分の断面図である。

【図10】図10は、第6の実施形態の回路基板が備える、多極コネクタである電子部品206の斜視図である。

【図11】図11は、電子部品206が実装される伝送線路106の部分平面図であり、電子部品206の実装部の一部を示す。

30

【発明を実施するための形態】

【0014】

以降、図を参照して幾つかの具体的な例を挙げて、本発明を実施するための複数の形態を示す。各図中には同一箇所に同一符号を付している。要点の説明又は理解の容易性を考慮して、実施形態を説明の便宜上、複数の実施形態に分けて示すが、異なる実施形態で示した構成の部分的な置換又は組み合わせは可能である。第2の実施形態以降では第1の実施形態と共通の事柄についての記述を省略し、異なる点についてのみ説明する。特に、同様の構成による同様の作用効果については実施形態毎には逐次言及しない。

【0015】

《第1の実施形態》

40

図1は、第1の実施形態に係る伝送線路の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の4つの基材層の平面図である。図2(A)、図2(B)は、第1の実施形態に係る伝送線路101の断面図である。図2(A)は図1に示す4つの基材層を積層した状態での、X-X部分の断面図であり、図2(B)は図1に示す4つの基材層を積層した状態での、Y-Y部分の断面図である。

【0016】

伝送線路101は基板91に構成されている。基板91は、可撓性を有する。この基板91は、図1に示す4つの基材層S0、S1、S2、S3の積層体である。基材層S0の下面の全面にグランド導体が形成されている。基材層S1の上面のほぼ全面に第1グランド導体21が形成されている。基材層S2の上面には、互いに並走する第1信号導体11、

50

第2信号導体12及びパッド電極53, 54が形成されている。基材層S3の上面には、第2グラウンド導体22、2つの第1実装電極31及び2つの第2実装電極32が形成されている。第2グラウンド導体22と第1実装電極31との間は絶縁されていて、第2グラウンド導体22と第2実装電極32との間は絶縁されている。

【0017】

上記基材層S0, S1, S2, S3は、積層圧着前は例えば熱可塑性の絶縁樹脂シートである。各電極及び導体は、絶縁樹脂シートに形成された、例えば銅箔によるパターンである。この導体パターンが形成された樹脂シートを積層し加熱プレスすることによって樹脂マザー基板を形成し、これを分割することで多数の基板を形成する。基材層S0, S1, S2, S3は、例えば、液晶ポリマーやPTFE、PFAなどを含む熱可塑性樹脂層であつてもよい。このような熱可塑性樹脂層であれば、基材層S0, S1, S2, S3の屈曲性を向上させることができる。

【0018】

基材層S3には、第1信号導体11の端部と第1実装電極31とを接続する層間接続導体41が形成されている。同様に、第2信号導体12の端部と第2実装電極32とを接続する層間接続導体42が形成されている。また、この基材層S3には、第2グラウンド導体22とパッド電極53, 54と接続する層間接続導体43, 44が形成されている。

【0019】

基材層S2には、基材層S3の層間接続導体43, 44と導通するパッド電極53, 54が形成されている。また、この基材層S2には、第1グラウンド導体21とパッド電極53, 54と接続する層間接続導体43, 44が形成されている。

【0020】

基材層S1には、第1グラウンド導体21と導通する第3層間接続導体43が形成されている。

【0021】

基材層S0には、下面のグラウンド導体と、基材層S1の第3層間接続導体43とを接続する第3層間接続導体43が形成されている。

【0022】

基材層S0, S1, S2, S3を積層して基板91を構成することで、第1信号導体11の両端は第1層間接続導体41を介して第1実装電極31にそれぞれ接続され、第2信号導体12の両端は第2層間接続導体42を介して第2実装電極32にそれぞれ接続される。また、第1グラウンド導体21と第2グラウンド導体22とが、第3層間接続導体43、第4層間接続導体44及びパッド電極53, 54を介して接続される。

【0023】

前記複数の第3層間接続導体43のうち2つ（図1に示す例では、後に示す第1領域Z1に第3層間接続導体43が2つだけ存在するので、その2つ）は、複数の第4層間接続導体44のうち2つ（図1に示す例では、後に示す第2領域Z2に第4層間接続導体44が2つだけ存在するので、その2つ）よりも第1層間接続導体41及び第2層間接続導体42に近い。また、2つの第4層間接続導体44同士の隣接距離は、2つの第3層間接続導体43同士の隣接距離よりも大きい。

【0024】

第3層間接続導体43同士の隣接距離は、第1信号導体11及び第2信号導体12が伝送する信号の最小波長の $1/2$ よりも小さい。例えば、信号の周波数が39GHz、基材層S1, S2, S3の比誘電率が3.0であるとき、波長は4.4mmであり、第3層間接続導体43同士の隣接距離は2.2mmよりも小さい。より好ましくは、伝送する信号の最小波長の $1/4$ である、1.1mmよりも小さい。さらに好ましくは伝送する信号の最小波長の $1/10$ である、0.4mmよりも小さい。

【0025】

第1信号導体11の端部と第1実装電極31とが、第1層間接続導体41を介して積層方向（Z軸方向）に接続される部分は、第1層間接続導体41が第1グラウンド導体21及び

10

20

30

40

50

第2グラウンド導体22から離れている。そのため、上記第3層間接続導体43が存在しない場合は、第1実装電極31及び第2実装電極32付近での電磁界の乱れが生じるが、上記第3層間接続導体43は、第1実装電極31及び第2実装電極32付近にグラウンド電位部を構成する、これにより、第1実装電極31及び第2実装電極32付近での電磁界の乱れが抑制される。

【0026】

基板91は、第1実装電極31及び第2実装電極32が形成されている第1領域Z1と、その他の領域である第2領域Z2を備える。第1層間接続導体41、第2層間接続導体42及び第3層間接続導体43は第1領域Z1に設けられている。第4層間接続導体44は第2領域Z2に設けられている。第2領域Z2の厚み（第2厚み）は第1領域Z1の厚み（第1厚み）より薄い。そのため、実装部の平坦性を確保したまま、第2領域Z2の屈曲性を高めることができる。

10

【0027】

本実施形態では、第3層間接続導体43同士の隣接距離は、信号の最小波長の $1/4$ よりも小さい。このことにより、隣接する第3層間接続導体43間の間隙から信号周波数の電磁界がほとんど漏洩することがなく、第1層間接続導体41と第2層間接続導体42との間のアイソレーションが十分に確保される。

【0028】

また、本実施形態では、第1層間接続導体41の径は第3層間接続導体43の径より太い。このことにより、第1層間接続導体41と第2層間接続導体42との間の限られた空間に、より多くの第3層間接続導体43を配置することができ、複数の第3層間接続導体43を配置することの作用効果が高まる。また、第1層間接続導体41及び第2層間接続導体42の径を相対的に太くすることで、それらの導体損失を低減できるので、伝送線路の挿入損失が低減できる。さらに、インダクタンス値を小さくすることができ、インピーダンス不整合を軽減することができる。

20

【0029】

図3（A）、図3（B）は、上記伝送線路101と電子部品201とで構成される回路基板301の断面図である。図3（A）に示す断面図の断面位置は図2（A）に示した断面位置に対応し、図3（B）に示す断面図の断面位置は図2（B）に示した断面位置に対応する。

30

【0030】

電子部品201は底面に2端子を有する表面実装型の部品であり、伝送線路101の第1実装電極31及び第2実装電極32にはんだ付けされる。

【0031】

本実施形態において、第3層間接続導体43は、第1実装電極31及び第2実装電極32を介して、基板91に実装される電子部品201の外形に重なる領域にある。このように、第3層間接続導体43の形成領域を電子部品の重なり領域で定義することもできる。

【0032】

図3（A）、図3（B）では伝送線路101の一方端について示したが、他方端は回路基板に接続される。また、この他方端に他の電子部品が実装されてもよい。

40

【0033】

第1の実施形態によれば、次のような作用効果を奏する。

【0034】

（a）第1信号導体11の端部と第1実装電極31とを接続する第1層間接続導体41の近傍に、及び第2信号導体12の端部と第2実装電極32とを接続する第2層間接続導体42の近傍に、第3層間接続導体43が配置されているので、信号導体の端部における伝送線路のインピーダンスが、信号導体の端部以外の部分での伝送線路のインピーダンスに近似させることができ、そのことによって、信号導体の端部における伝送線路のインピーダンス不整合が抑制される。

【0035】

50

(b) 上記インピーダンス不整合の抑制により信号の伝送損失が低減される。

【0036】

(c) 第1実装電極31及び第2実装電極32付近での電磁界の乱れが、第3層間接続導体43によって効果的に抑制され、その他の領域においては、隣接距離が相対的に大きな第4層間接続導体44を有するので、全体的に少数の層間接続導体を配置することになり、工数が削減できる。

【0037】

(d) 第4層間接続導体44同士の隣接距離が第3層間接続導体43同士の隣接距離より大きいので、第1実装電極31及び第2実装電極32が形成されている領域以外の部分で伝送線路を屈曲させる場合、第4層間接続導体44の存在による屈曲性が大きく阻害されることがない。

10

【0038】

《第2の実施形態》

第2の実施形態では、第1の実施形態で示した伝送線路とは第2グラウンド導体22の構成が異なる伝送線路及び回路基板について示す。

【0039】

図4は、第2の実施形態に係る伝送線路102の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。第1の実施形態では、基板の厚みの違いによって第1領域Z1及び第2領域Z2を定義したが、第2の実施形態では、実装基板への接続領域とその他の伝送路領域とで領域を定義する。図4に示す領域ZCは実装基板接続領域であり、領域ZLは伝送路領域である。この伝送路領域ZL内に屈曲部BPが設けられている。

20

【0040】

第2の実施形態の伝送線路は、第1の実施形態の伝送線路とは、第2グラウンド導体22の構成が異なる。伝送線路の屈曲部BPには、第2グラウンド導体22にメッシュ形状部22Mが設けられている。メッシュ形状部22Mは、メッシュ状にグラウンド導体が形成されていない開口が縦横に配列された部分である。そのため、メッシュ形状部22Mは、単位面積あたりのグラウンド導体面積が他の部分より小さい。

【0041】

図5は第2の実施形態に係る伝送線路102を実装基板に実装した状態での断面図である。図5において、実装基板400は例えば携帯電子機器に備えられる基板である。電池401は実装基板400上に配置されている。伝送線路102の実装基板接続領域ZCには、電子部品201が搭載されている。

30

【0042】

回路基板302は電池401の上部を跨ぐように、実装基板400上に沿って配置されている。伝送線路102の実装基板接続領域ZCにおいて、伝送線路102の下面の第1グラウンド導体21は実装基板400の上面に形成されているグラウンド導体に接続されている。

【0043】

図4、図5では、第2グラウンド導体22にメッシュ形状部22Mを形成した例を示したが、屈曲部BPにおいて、第1グラウンド導体21にメッシュ形状部を形成してもよいし、第1グラウンド導体21と第2グラウンド導体22の両方にメッシュ形状部を形成してもよい。

40

【0044】

図5においては、伝送線路102の左端の実装基板接続領域ZCと伝送路領域ZLの一部とについて示したが、伝送線路102の右端側の構成も同様である。また、この伝送線路102の右端側は、実装基板400に形成されている接続電極や他の基板やデバイスに接続されてもよい。

【0045】

なお、電子部品201は、伝送線路102に先に搭載して回路基板302を構成してから、その回路基板302を実装基板400に実装してもよいし、伝送線路102を実装基板400に実装してから、伝送線路102に電子部品201を搭載してもよい。

50

【0046】

図5に示す例では、伝送線路102の厚みは、実装基板接続領域ZCも伝送路領域ZLも同じであるが、メッシュ形状部22Mは単位面積あたりのグランド導体面積が他の部分より小さいので、屈曲部BPの屈曲性は高い。

【0047】

このように、第2の実施形態では、伝送線路102の屈曲部BPにおいて、第2グランド導体22にメッシュ形状部22Mを有するので、屈曲部BPの屈曲性が向上する。

【0048】

《第3の実施形態》

第3の実施形態では、第1の実施形態で示した伝送線路とは、第3層間接続導体43の構成が異なる伝送線路について示す。

【0049】

図6は、第3の実施形態に係る伝送線路103の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。

【0050】

第3の実施形態に係る伝送線路は、第1の実施形態で示した伝送線路と同様に、基板に構成されている。この基板は、図6に示す3つの基材層S1、S2、S3の積層体である。基材層S1の下面には、ほぼ全面に第1グランド導体21が形成されている。基材層S2の上面には、互いに並走する第1信号導体11、第2信号導体12及びパッド電極53、54が形成されている。基材層S3の上面には、第2グランド導体22、2つの第1実装電極31及び2つの第2実装電極32が形成されている。第2グランド導体22と第1実装電極31との間は絶縁されていて、第2グランド導体22と第2実装電極32との間は絶縁されている。

【0051】

基材層S3には、第1信号導体11の端部と第1実装電極31とを接続する第1層間接続導体41が形成されている。同様に、第2信号導体12の端部と第2実装電極32とを接続する第2層間接続導体42が形成されている。また、この基材層S3には、第2グランド導体22と下記パッド電極53と接続する第3層間接続導体43、及び下記パッド電極54と接続する第4層間接続導体44が形成されている。

【0052】

基材層S2には、基材層S3の第3層間接続導体43と導通するパッド電極53、及び基材層S3の第4層間接続導体44と導通するパッド電極54が形成されている。また、この基材層S2には、基材層S1の第3層間接続導体43とパッド電極53と接続する第3層間接続導体43、及び基材層S1の第4層間接続導体44とパッド電極54と接続する第4層間接続導体44が形成されている。

【0053】

基材層S1には、下面の第1グランド導体21と導通する第3層間接続導体43及び第4層間接続導体44が形成されている。

【0054】

図1に示した例と対比すれば明らかなように、複数の第3層間接続導体43は、基板の平面視で、第1層間接続導体41及び第2層間接続導体42を取り囲むように配置されている。

【0055】

第3の実施形態によれば、複数の第3層間接続導体43が第1層間接続導体41の周囲を取り囲むことで、これら第3層間接続導体43と第1層間接続導体41とで擬似的な同軸線路が構成される。同様に、複数の第3層間接続導体43が第2層間接続導体42の周囲を取り囲むことで、これら第3層間接続導体43と第2層間接続導体42とで擬似的な同軸線路が構成される。これら同軸線路のインピーダンスを、信号導体11、12と第1グランド導体21及び第2グランド導体22とで構成されるストリップラインの特性インピーダンスとを近似させることができる。つまり、第3層間接続導体43の数が少ない場合

10

20

30

40

50

や、無い場合に比べて、第1層間接続導体41及び第2層間接続導体42付近でのインピーダンス不整合がさらに抑制できる。

【0056】

《第4の実施形態》

第4の実施形態では、第3層間接続導体43を電子部品の実装領域によって定義する例を示す。

【0057】

図7は、第4の実施形態に係る伝送線路104の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。

【0058】

第4の実施形態に係る伝送線路は、第3の実施形態で示した伝送線路と同様に、3つの基材層S1、S2、S3の積層体である。基材層S1の下面には、ほぼ全面に第1グラウンド導体21が形成されている。基材層S2の上面には、互いに並走する第1信号導体11、第2信号導体12及びパッド電極53、54が形成されている。基材層S3の上面には、第2グラウンド導体22、2つの第1実装電極31及び2つの第2実装電極32が形成されている。第2グラウンド導体22と第1実装電極31との間は絶縁されていて、第2グラウンド導体22と第2実装電極32との間は絶縁されている。

【0059】

基材層S3には、第1信号導体11の端部と第1実装電極31とを接続する層間接続導体41が形成されている。同様に、第2信号導体12の端部と第2実装電極32とを接続する層間接続導体42が形成されている。また、この基材層S3には、第2グラウンド導体22と下記パッド電極53、54と接続する層間接続導体43、44が形成されている。

【0060】

基材層S2には、基材層S3の層間接続導体43、44と導通するパッド電極53、54が形成されている。また、この基材層S2には、基材層S1の層間接続導体43、44とパッド電極53、54と接続する層間接続導体43、44が形成されている。

【0061】

基材層S1には、下面の第1グラウンド導体21と導通する層間接続導体43、44が形成されている。

【0062】

第3の実施形態では、図6に示した実装基板接続領域ZCに第1層間接続導体41、第2層間接続導体42、及び第3層間接続導体43が形成されている例を示したが、第4の実施形態では、基板は、第1実装電極31及び第2実装電極32を介して実装される電子部品の実装領域ZMを含む。実装領域ZMは、基板に実装される電子部品の外形に重なる領域である。そして、第1層間接続導体41、第2層間接続導体42及び第3層間接続導体43は実装領域ZMに位置する。さらに、第4層間接続導体44は実装領域ZM以外の領域に位置する。

【0063】

《第5の実施形態》

第5の実施形態では、第1の実施形態で示した伝送線路とは、第1グラウンド導体21及び第2グラウンド導体22の構成が異なる伝送線路について示す。

【0064】

図8は、第5の実施形態に係る伝送線路105の分解平面図であり、伝送線路の構成要素である基板の3つの基材層の平面図である。図9は、第5の実施形態に係る伝送線路105の断面図であり、図8に示す3つの基材層を積層した状態での、Y-Y部分の断面図である。

【0065】

図8、図9に示すように、第1グラウンド導体21及び第2グラウンド導体22には、第4層間接続導体44同士の隣接間に開口BHを有する。

【0066】

10

20

30

40

50

本実施形態によれば、上記開口BHが形成されていることにより、伝送路領域ZLの屈曲性が向上する。また、伝送線路105の製造時、第4層間接続導体44形成用の導体ペーストからガスが発生するが、このガスが開口BHを経由して基板の外部へ放出されやすい。つまり、基材層間や基板の内部にガスが残留せず、基板の変形が抑制される。

【0067】

《第6の実施形態》

第6の実施形態では、電子部品として多極コネクタを備える回路基板について示す。また、3つ以上の信号導体を備える伝送線路について示す。ここで多極コネクタとは、複数の線路を有したコネクタである。

【0068】

図10は、第6の実施形態の回路基板が備える、多極コネクタである電子部品206の斜視図である。図11は、上記電子部品206が実装される伝送線路106の部分平面図であり、電子部品206の実装部の一部を示す。

【0069】

図10に示す電子部品206は、樹脂成型体81に多数の接触電極82及びフレーム電極83a、83bが一体化された多極コネクタである。この電子部品206は2列の突条部を有するオス型多極コネクタである。この電子部品206は2列の溝部を有するメス型多極コネクタに装着される。

【0070】

電子部品206は、接触電極82から底面の側方へ引き出された信号端子T1、T2、T3、グランド端子TG等を備える。信号端子T1は本発明における「第1信号端子」に対応し、信号端子T2は本発明における「第2信号端子」に対応する。

【0071】

図11に示す伝送線路106には、第1信号導体11、第2信号導体12、第3信号導体13等の多数の信号導体が設けられている。この伝送線路106には、表面に形成されたレジスト膜の開口部に、第1実装電極31、第2実装電極32、第3実装電極33、複数の第2グランド導体22等が露出している。各第2グランド導体22の露出部には第3層間接続導体43がそれぞれ接続されている。

【0072】

上記電子部品206が伝送線路106に実装されることで、図10に示した信号端子T1、T2、T3は図11に示した実装電極31、32、33にそれぞれ対応して接続される。また、複数のグランド端子TGは第2グランド導体22にそれぞれ接続される。

【0073】

本実施形態によれば、隣接する信号端子同士が、この信号端子間に存在するグランド導体22及びグランド端子TG、第3層間接続導体によって遮蔽される。そのため、隣接する伝送線路間のアイソレーションが確保される。また、電子部品206のグランド端子TGが接続される位置に第3層間接続導体43が形成されているので、電子部品206のグランド端子TGと第1グランド導体21及び第2グランド導体22との電位差を小さくでき、伝送線路としての安定性が高い。

【0074】

最後に、上述の実施形態の説明は、すべての点で例示であって、制限的なものではない。当業者にとって変形及び変更が適宜可能である。本発明の範囲は、上述の実施形態ではなく、特許請求の範囲によって示される。さらに、本発明の範囲には、特許請求の範囲内と均等の範囲内での実施形態からの変更が含まれる。

【符号の説明】

【0075】

BH…開口

BP…屈曲部

S1、S2、S3…基材層

T1、T2、T3…信号端子

10

20

30

40

50

T G …グランド端子	
Z 1 …第 1 領域	
Z 2 …第 2 領域	
Z C …実装基板接続領域	
Z L …伝送路領域	
Z M …実装領域	
1 1 …第 1 信号導体	
1 2 …第 2 信号導体	
1 3 …第 3 信号導体	
2 1 …第 1 グランド導体	10
2 2 …第 2 グランド導体	
2 2 M …メッシュ形状部	
3 1 …第 1 実装電極	
3 2 …第 2 実装電極	
3 3 …第 3 実装電極	
4 1 …第 1 層間接続導体	
4 2 …第 2 層間接続導体	
4 3 …第 3 層間接続導体	
4 4 …第 4 層間接続導体	
5 3 , 5 4 …パッド電極	20
8 1 …樹脂成型体	
8 2 …接触電極	
8 3 a , 8 3 b …フレーム電極	
9 1 …基板	
1 0 1 ~ 1 0 6 …伝送線路	
2 0 1 , 2 0 6 …電子部品	
3 0 1 , 3 0 2 …回路基板	
4 0 0 …実装基板	
4 0 1 …電池	30

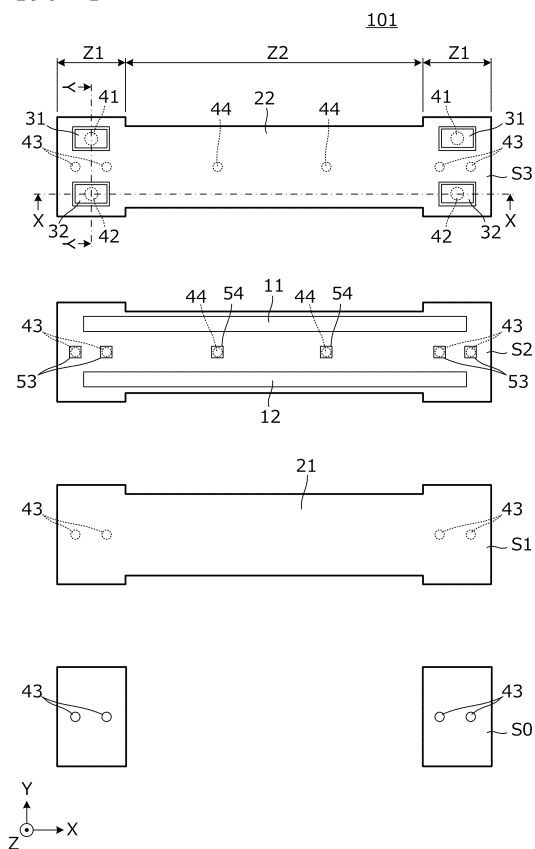
30

40

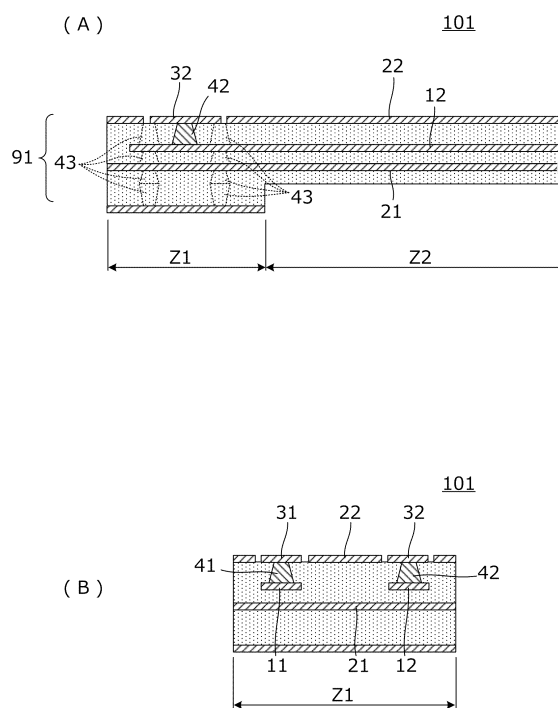
50

【図面】

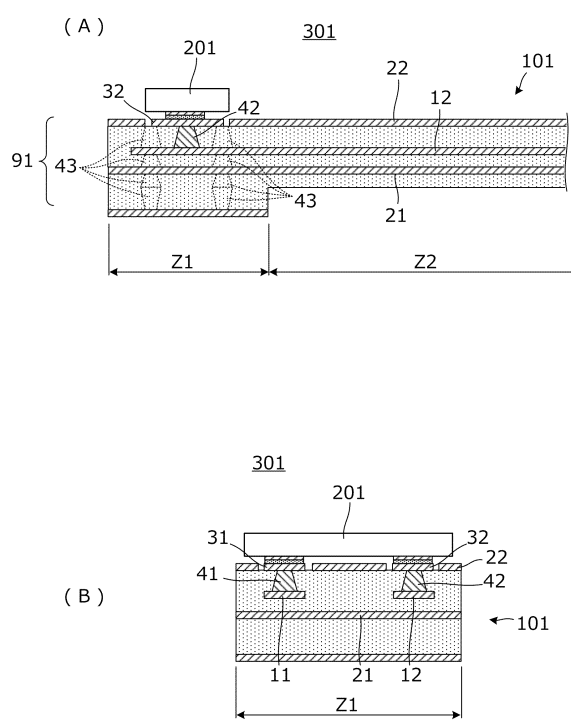
【図 1】



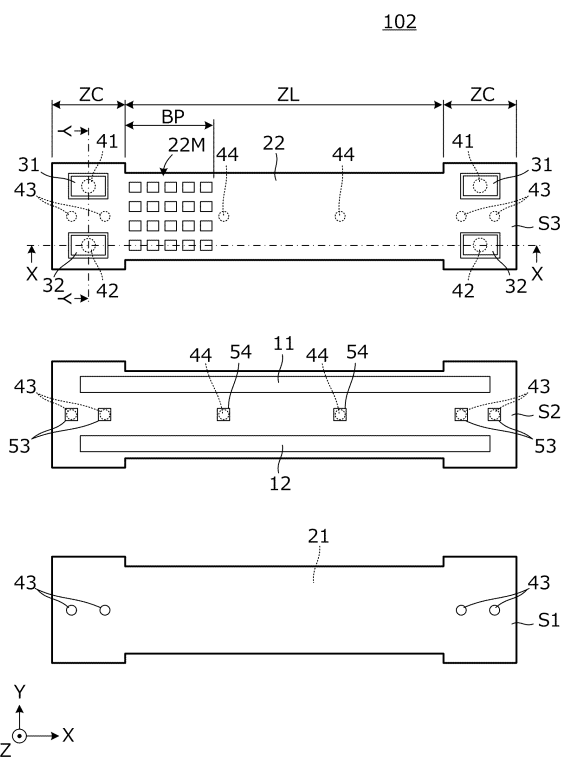
【図 2】



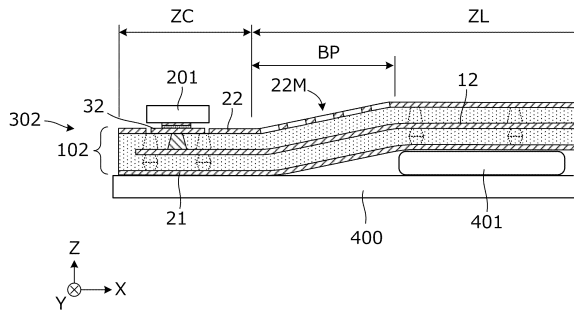
【図 3】



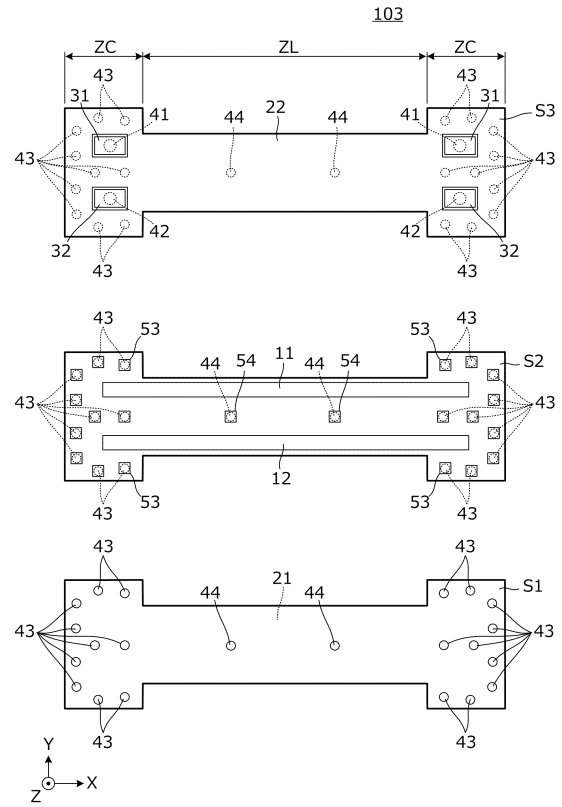
【図 4】



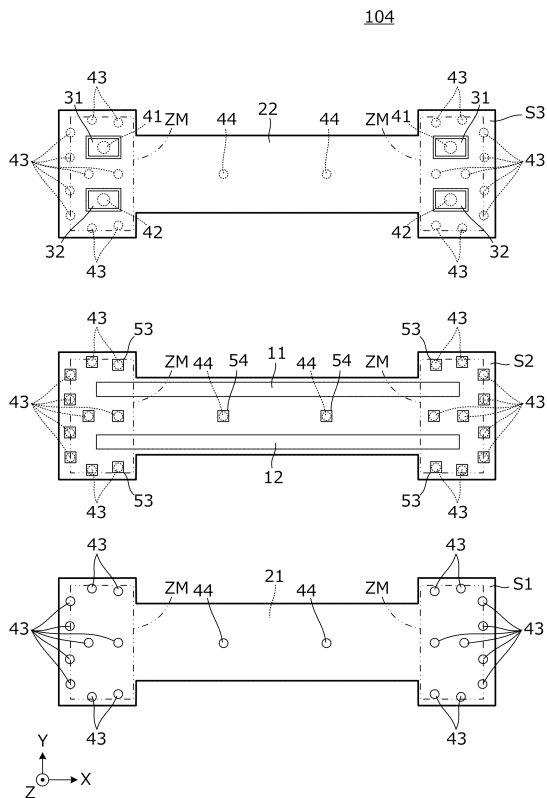
【図 5】



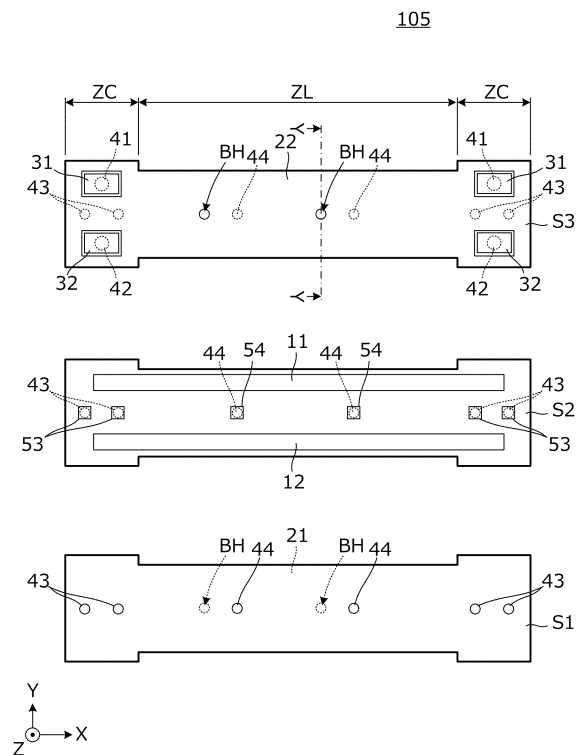
【図 6】



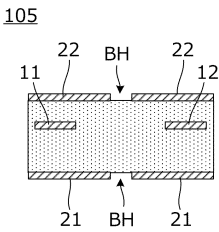
【圖 7】



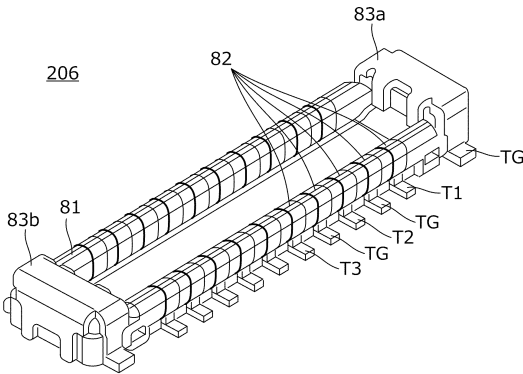
【図 8】



【図 9】

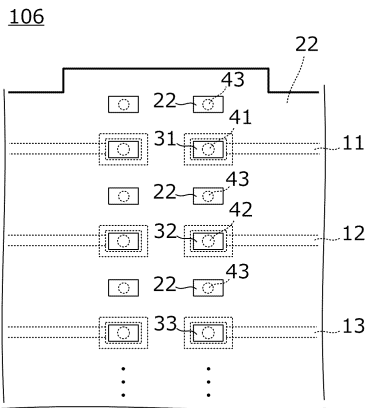


【図 10】



10

【図 11】



20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

H 0 5 K 3/46

Q

H 0 5 K 3/46

Z

(56)参考文献

国際公開第 2 0 1 7 / 1 9 9 9 3 0 (W O , A 1)

国際公開第 2 0 1 6 / 1 6 3 4 3 6 (W O , A 1)

特開 2 0 1 3 - 0 2 6 6 0 1 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 0 5 0 6 2 7 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 P 1 / 0 0 - 1 1 / 0 0

H 0 5 K 1 / 0 0 - 1 / 0 2

H 0 5 K 1 / 1 8

H 0 5 K 3 / 4 6