

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4198912号  
(P4198912)

(45) 発行日 平成20年12月17日(2008.12.17)

(24) 登録日 平成20年10月10日(2008.10.10)

(51) Int.Cl.	F 1
HO 1 P 5/08 (2006.01)	HO 1 P 5/08 Z
HO 1 P 1/04 (2006.01)	HO 1 P 1/04
HO 5 K 3/46 (2006.01)	HO 5 K 3/46 N
	HO 5 K 3/46 Z

請求項の数 8 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2001-504730 (P2001-504730)
(86) (22) 出願日	平成12年6月13日 (2000.6.13)
(65) 公表番号	特表2003-502968 (P2003-502968A)
(43) 公表日	平成15年1月21日 (2003.1.21)
(86) 国際出願番号	PCT/SE2000/001012
(87) 国際公開番号	W02000/079846
(87) 国際公開日	平成12年12月28日 (2000.12.28)
審査請求日	平成19年6月13日 (2007.6.13)
(31) 優先権主張番号	9902302-0
(32) 優先日	平成11年6月17日 (1999.6.17)
(33) 優先権主張国	スウェーデン(SE)

(73) 特許権者	598036300 テレフォンアクチーボラゲット エル エ ム エリクソン (パブル) スウェーデン国 ストックホルム エスー 1 6 4 8 3
(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二
(74) 代理人	100130409 弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】対称ストリップラインと非対称ストリップラインの間の遷移構造

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

対称ストリップライン(3)と非対称ストリップライン(4)の間の遷移構造であって、非対称ストリップライン(4)の一端に接続されるカバーパッド(6)が前記ストリップライン(3、4)の間のビア(5)に接続される遷移構造において、非対称ストリップライン(4)の最も近くに配置される地板(10)が、前記地板(10)方向へ伸びるビア(5)の延長部分の周囲にセクション(7)を有し、セクション(7)が非対称ストリップライン(4)から前記地板(10)よりも複数層(1)だけ遠くに離れていることを特徴とする遷移構造。

## 【請求項 2】

層(1)の縦方向における前記セクション(7)の形状が前記方向におけるカバーパッド(6)の形状と実質的に同じであることを特徴とする請求項1記載の遷移構造。

## 【請求項 3】

セクション(7)の断面が円形であることを特徴とする請求項2記載の遷移構造。

## 【請求項 4】

セクション(7)の断面が6角形であることを特徴とする請求項2記載の遷移構造。

## 【請求項 5】

セクション(7)の断面が8角形であることを特徴とする請求項2記載の遷移構造。

## 【請求項 6】

セクション(7)の断面が長方形であることを特徴とする請求項2記載の遷移構造。

10

20

**【請求項 7】**

前記セクション(7)が底部(8)と、複数のビア(9)とを有し、ビアが前記底部(8)に対してほぼ直角方向に延在し、ビアを介して前記底部(8)と地板(10)が電気的接觸状態に置かれることを特徴とする請求項1記載の遷移構造。

**【請求項 8】**

前記セクション(7)がカバーパッド(6)の中心点上に配置されることを特徴とする請求項1または2記載の遷移構造。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

## (発明の分野)

10

本発明は多層プリント基板、特に多層プリント基板中の対称ストリップと非対称ストリップ線路の間の遷移構造(transition)に関するものである。

**【0002】**

## (発明の背景)

当該技術分野では多くの異なる種類の多層プリント基板が知られている。ここでは一例としてLTC(C(低温同時焼成セラミック)を用いて記述するが、他のタイプの多層プリント基板に対しても本発明を適用することができる。

**【0003】**

簡潔に説明すると、多層プリント基板は以下の方法で製造される。プリント基板設計に基づいて、所要の情報、例えば層数、各層上のパターンの外観および寸法、相異なる層の接觸位置などの情報を含む図面が得られる。

20

**【0004】**

各層はプラスチックフィルム上にセラミック塊から所定の厚に圧延された層であって、これはテープと呼ばれる。設計にしたがって、これらのテープから互いに異なるパターンが打ち抜かれ、それらは例えば、基板外縁や、層間整合用マーク、いわゆるビアによって異なる層を張り合わせるための穴などのパターンとなる。

**【0005】**

層を形成した後、ビア穴は適切な導電性材料で埋められる。そして、それぞれの層にパターンが印刷される。ここで導体を正確に位置決めするために共通して用いられるのがスクリーン印刷法である。これらの導体として、金、銀、あるいは他の適切な導電性材料を使用することができる。パターンが定位置に置かれると、それぞれの層が互いに積み重ねられ、すべての層が所定位置に配置される。

30

**【0006】**

次に、プリント基板全体が加圧され、直ちにオーブン内において700~800の比較的低い温度(低温)で焼成される(同時焼成)、これにより、セラミック塊が焼結され、セラミックに変性する。このキュアリングすなわち硬化プロセスの後は、テープと呼ばずに、層と呼ぶのが一般的である。

**【0007】**

高周波信号、特にマイクロ波を使う用途では、許容できないほどの損失と障害が生じるかもしれない、必ずしも従来の導体を使用できるとは限らない。マイクロ波信号の場合は一般に導体の上側または下側に地板を設ける必要があり、その地板に導体が接続される。導体の片面だけに地板を設けたものは、マイクロストリップと呼ばれる。これらのストリップは通常、一方の面にプリント基板、そして他方の面に空気またはそれに相当する誘電体を備えている。それ以外の場合には、導体が上側と下側の両方の地板で囲まれていることが望ましく、この導体はストリップラインと呼ばれる。導体の両側でストリップラインと地板の間の距離が同じとき、ストリップラインは対称と言われる。これらの距離が互いに異なるとき、ストリップラインは非対称と言われる。

40

**【0008】**

対称ストリップラインが最も一般的であるが、非対称ストリップラインが好ましい場合もある。例えば、2つのストリップライン間の距離が長くなるほど、遷移構造の特性が劣

50

化する。その結果、地板に近い非対称ストリップラインと地板の反対側に近い非対称ストリップラインとの間の遷移構造の方が、2つの対称ストリップライン間の遷移構造よりも効果的かもしれない。対称ストリップラインと非対称ストリップライン間の遷移構造は同じ地板の間に形成される場合があり、その基本的なものが図1に示される。

#### 【0009】

ストリップラインを使用する場合の1つの利点は、いわゆるストリップラインモードで例えばマイクロ波帯の信号を送信するとき、導体からの放射が小さいことであり、それがマイクロ波送信にこのような方法がしばしば利用される1つの理由である。マイクロストリップおよびストリップラインは容易に多層プリント基板に形成することができるので、上記理由によりしばしば使用される。地板によって導体を囲むことができるよう、導体面と地板は一般にプリント基板内に交互に形成される。

10

#### 【0010】

多層プリント基板の制作にあたっては、特別な製作ルールに従うことが必要である。例えば、そのようなルールを満たすために、50オームの導体を最小導体幅にするには、与えられた最小厚のテープが必要である。ルールを満たすためには更に、ビアの直径をテープ厚と同等寸法にする必要がある。その結果、図1に示される遷移構造の場合、ビアの直径は非対称ストリップラインの幅よりも大きい。これを補償して、ビアが適切に導体に整合するように誤差マージンを小さく維持するために、通常は導体の一端にカバーパッドを配置する(図2参照)。カバーパッドを配置することにより、ビアと導体の間に不整合が生じる。

20

#### 【0011】

不整合の問題は低周波数信号の場合には実際に起こらない。しかし、例えばRF信号の場合には不整合が問題となる。一方、導体からの放射が減少するいわゆるストリップラインモードでは普通はRF信号が導通するので、不整合に関連する問題を解決することが望ましい。

#### 【0012】

##### (発明の概要)

本発明は対称ストリップラインと非対称ストリップライン間の遷移構造の整合性を改善する問題を扱う。

#### 【0013】

30

したがって、本発明は対称ストリップラインと非対称ストリップライン間の遷移構造を良好にすることを目的とする。

#### 【0014】

要約すれば、本発明は、対称ストリップラインと非対称ストリップライン間の遷移構造に最も近い地板を、ビアの近傍で1レベルの距離だけ遠くに離した構成を提供する。

#### 【0015】

本発明の構成は請求項1記載の特徴を有する。

#### 【0016】

本発明の方法の好ましい実施例は従属請求項2から8に明記される。

#### 【0017】

40

上記問題に対するこのソリューション一つの利点は、対称ストリップラインと非対称ストリップライン間の遷移構造を改善し得ることであり、これはプリント基板の機能改善および損失軽減を意味する。

#### 【0018】

好ましい実施例と付図にしたがって、以下に発明を詳細に記述する。

#### 【0019】

##### (好ましい実施例の説明)

図1は対称ストリップラインと非対称ストリップライン間に遷移構造をもつ多層プリント基板の破断図である。参照符号1は互いに積層された複数のキャリア要素、層を表す。層1は、垂直延長部分を示すために破線による分離状態で示される。層1の厚さが均一で

50

ないことを理解することができる。図1には発明の理解に必要な数の層だけが示されるが、それより多くの層1が基板に含まれることもある。

#### 【0020】

通常、各層1の少なくとも一部に何らかの導体が設けられる。これらの導体を地板2、10、対称ストリップライン3、非対称ストリップライン4とすることが可能である。通常は、ストリップラインの両側3、4に2つの地板2、10が配置される。図1には地板2、10が1対だけしか示されていないが、複数対の地板を設けることも可能である。

#### 【0021】

前述のように、ストリップライン3を最も近くで取り囲む地板層2、10からストリップラインまでの距離が互いに等しいとき、そのストリップラインは対称と言われる。逆に、この距離が互いに異なるとき、ストリップライン4は非対称と言われる。異なる層における2つのストリップライン、例えば対称ストリップライン3と非対称ストリップライン4を相互接続するために、いわゆるビア5が必要になる。ビア5は少なくとも1層を貫通して延在し、その端部でストリップライン3、4にそれぞれ接続される。

#### 【0022】

しかし、多層プリント基板、例えばLTCの製作ルールには、導体幅、ビア5のサイズ等についていくつかの制約がある。例えば50オームの導体の導電幅を最小にするには、層厚を最小にする必要がある。また、製作ルールによればビア5を層1の厚さと同サイズにする必要があるので、それに応じてビア5の直径が定まる。したがって、ビア5の直径が非対称ストリップライン4の幅よりも大になると考えることができる。

#### 【0023】

図2は、非対称ストリップライン4の幅 $d_1$ を超えるビア径を補償する方法を示しており、この方法により、非対称ストリップライン4にビア5が確実に接続されるように誤差マージンが軽減される。いわゆるカバーパッド6が非対称ストリップライン4の一端に設けられ、このカバーパッド6はビア5に接続される。カバーパッド6の直径 $d_2$ が非対称ストリップライン4の幅 $d_1$ を超えると、それらのインピーダンスが異なるので、両者の間で不整合が生じる。不整合の度合いは、カバーパッド6の直径 $d_2$ と非対称ストリップライン4の幅 $d_1$ の比 $q = d_1 / d_2$ に依存する。サイズの差が大きくなるにしたがって、すなわち、比 $q$ が小さくなるにしたがって、カバーパッド6と非対称ストリップライン4間の遷移構造の整合性が悪化する。

#### 【0024】

図3は発明の構成を示しており、図1と類似したものである。図1と同様に、図3には複数の層1が示されているが、その数は以下の理由に1つ増えている。2つのストリップライン3、4とビア5は変わらないが、非対称ストリップライン4のカバーパッド6が図示されているところが異なる。ただし、わかり易くするために図2よりも拡大されている。この発明構成では、地板10が非対称ストリップライン4に最も近接するように変更されている。この地板10はカバーパッド6の近傍に凹所7を有する。

#### 【0025】

この凹所7には縦長の溝状地板8と、複数のビア9が含まれ、ビアによって溝状地板8と下側地板10の残余部分とが接続される。ビア9は通常、下側地板10と溝状地板8の両方に対して直角である。最も近い地板10からパッドとストリップラインまでの距離が互いに異なる場合は、カバーパッド6と非対称ストリップライン4間の整合性が改善されるので、それによって凹所7の構造がある程度は定まる。凹所7の構造は、例えば層1の厚さ、導体の線幅、カバーパッド6の構造、地板10から非対称ストリップライン4までの距離(図3のd)、前述の比 $q$ 等に依存するので、最適設計に関する一般論を述べることはできない。しかし、いくつかの一般的なルールを以下に述べる。ほとんどの場合、凹所7はカバーパッド6の中心に置かれる。通常、凹所7がカバーパッド6の設計を反映することが望ましく、例えば、カバーパッド6の形状が円形、6角形、8角形、または長方形であれば、凹所7も同様の形状になろう。また、凹所7の半径または断面積を大きくし、溝状地板8を遠くに離すこと、すなわち1層以上に相当する距離だけ離すことによって

10

20

30

40

50

、地板 10 からカバーパッド 6 までの距離を長くすることができる。一般に、ストリップライン 4 の非対称性が増すにしたがって、凹所 7 からカバーパッド 6 までの距離は長くなる。

#### 【0026】

凹所 7 の下側導体面 10 はカバーパッド 6 から更に遠くに配置されるので、対称ストリップライン 3 から非対称ストリップライン 4 までのビア 5 による遷移構造の整合性が改善される。それにより、構造全体の性能が向上する。

#### 【0027】

発明は以上の記述および開示実施例に制限されることなく、特許請求の範囲において変更を施すことが可能である。

10

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 多層プリント基板の破断図であり、対称ストリップラインと非対称のストリップライン間に遷移構造を示す図。

【図 2】 導体のカバーパッドとビアの接触状態を示す上面図。

【図 3】 図 1 と類似した発明の構成を示す図であり、ビアとカバーパッドの近傍において地板を局部的に移した状態を示す図。

【図 1】

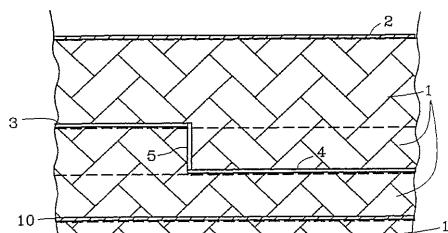


Fig. 1

【図 2】

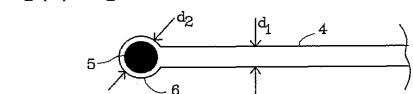


Fig. 2

【図 3】

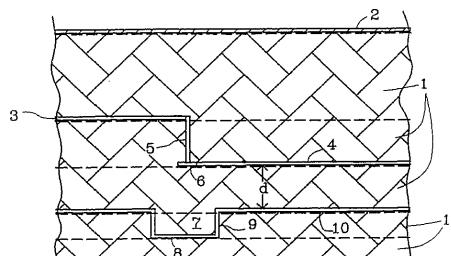


Fig. 3

---

フロントページの続き

(74)代理人 100094673

弁理士 林 銀三

(74)代理人 100107467

弁理士 員見 正文

(72)発明者 アルビンソン、ビヨルン

スウェーデン国 ゲーテボルグ、アンデルス マットソンズガタン 38

(72)発明者 ハルユ、トーマス

スウェーデン国 セーヴェダレン、ストラ スコグスヴェーゲン 31

審査官 佐藤 当秀

(56)参考文献 特開平06-291520(JP,A)

特開平10-303333(JP,A)

特開平06-334449(JP,A)

特開平03-198402(JP,A)

特開平05-090765(JP,A)

特開昭63-200545(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01P 1/04

H01P 3/00- 5/22

H05K 3/46

IEEE