

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7451971号
(P7451971)

(45)発行日 令和6年3月19日(2024.3.19)

(24)登録日 令和6年3月11日(2024.3.11)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 L	23/12	(2006.01)	H 0 1 L	23/12	F
H 0 1 L	21/60	(2006.01)	H 0 1 L	21/92	6 2 1 A
H 0 5 K	3/46	(2006.01)	H 0 5 K	3/46	B
H 0 5 K	3/34	(2006.01)	H 0 5 K	3/46	N
			H 0 5 K	3/34	5 0 1 D

請求項の数 2 (全18頁)

(21)出願番号	特願2019-216996(P2019-216996)	(73)特許権者	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22)出願日	令和1年11月29日(2019.11.29)	(74)代理人	100101203 弁理士 山下 昭彦
(65)公開番号	特開2021-86983(P2021-86983A)	(74)代理人	100104499 弁理士 岸本 達人
(43)公開日	令和3年6月3日(2021.6.3)	(72)発明者	千吉良 敦子 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
審査請求日	令和4年9月27日(2022.9.27)	(72)発明者	成田 祐治 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(72)発明者	俵屋 誠治 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 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】

第1面および前記第1面に対向する第2面を有する基材と、前記基材の前記第1面側に配置された1層以上の配線および1層以上の絶縁層とを有する配線基板であって、

前記1層以上の配線が、前記基材から最も遠くに位置する最外配線を少なくとも有し、
前記1層以上の絶縁層が、前記最外配線の前記基材側の面とは反対の面側に配置され、

前記最外配線上に位置する開口部を有する最外絶縁層を少なくとも有し、

前記配線基板が、前記最外絶縁層の開口部に配置され、前記最外配線に電氣的に接続された接続部をさらに有し、

前記最外絶縁層が、前記最外配線側の面とは反対の面に、かつ、前記開口部の周縁部に凸部を有し、

前記最外絶縁層の前記凸部の前記基材の前記第1面からの高さが、前記接続部の前記基材の前記第1面からの高さよりも高く、

前記接続部の前記基材の前記第1面からの最大高さが、前記最外絶縁層の前記凸部以外の部分の前記基材の前記第1面からの高さよりも高く、

前記接続部のピッチが、50 μm以下である、配線基板。

【請求項2】

前記最外絶縁層が、感光性樹脂組成物の硬化物を含む、請求項1に記載の配線基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本開示は、配線基板に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

電子部品の実装方法としては、配線基板に電子部品を表面実装する方法が主流である（例えば特許文献1参照）。

【 0 0 0 3 】

近年、電子機器の小型化、高機能化に伴い、電子部品が搭載される配線基板に関しても、多層化、高密度化、高速化の技術開発が進められている。そのため、配線基板においては、接続部間の間隔（ピッチ）を狭くする狭ピッチ化が要求されている。なお、接続部はパッドや端子部とも称される。

10

【 0 0 0 4 】

しかしながら、接続部のピッチが狭いと、隣接する接続部上のはんだが接触する、いわゆるはんだブリッジが発生するという問題がある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 文献 】特開 2 0 0 8 - 1 5 9 8 1 8 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

20

【 0 0 0 6 】

本開示は、上記問題点に鑑みてなされた発明であり、はんだブリッジの発生を抑制することが可能な配線基板を提供することを主目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、本開示は、第1面および上記第1面に対向する第2面を有する基材と、上記基材の上記第1面側に配置された1層以上の配線および1層以上の絶縁層とを有する配線基板であって、上記1層以上の配線が、上記基材から最も遠くに位置する最外配線を少なくとも有し、上記1層以上の絶縁層が、上記最外配線の上記基材側の面とは反対の面側に配置され、上記最外配線上に位置する開口部を有する最外絶縁層を少なくとも有し、上記配線基板が、上記最外絶縁層の開口部に配置され、上記最外配線に電氣的に接続された接続部をさらに有し、上記最外絶縁層が、上記最外配線側の面とは反対の面に、かつ、上記開口部の周縁部に凸部を有し、上記最外絶縁層の上記凸部の上記基材の上記第1面からの高さが、上記接続部の上記基材の上記第1面からの高さよりも高く、上記接続部のピッチが、50 μm以下である、配線基板を提供する。

30

【 0 0 0 8 】

本開示によれば、最外絶縁層が、最外配線側の面とは反対の面に、かつ、開口部の周縁部に凸部を有しており、最外絶縁層の凸部の基材の第1面からの高さが、接続部の基材の第1面からの高さよりも高いことにより、本開示の配線基板に電子部品を実装する際に、はんだブリッジが発生するのを抑制することが可能である。したがって、狭ピッチであっても、短絡を抑制することができる。

40

【 0 0 0 9 】

また、本開示は、第1面および上記第1面に対向する第2面を有する基材と、上記基材の上記第1面側に配置された1層以上の配線および1層以上の絶縁層とを有する配線基板であって、上記1層以上の配線が、上記基材から最も遠くに位置する最外配線を少なくとも有し、上記1層以上の絶縁層が、上記最外配線の上記基材側の面とは反対の面側に配置され、上記最外配線上に位置する開口部を有する最外絶縁層を少なくとも有し、上記配線基板が、上記最外絶縁層の開口部に配置され、上記最外配線に電氣的に接続された接続部と、上記最外絶縁層および上記接続部側の面に、かつ、上記最外絶縁層の上記開口部の周縁部の全周にわたり位置する凹部とを有し、上記凹部の底部の上記基材の上記第1面から

50

の高さが、上記最外絶縁層の上記開口部の周縁部における上記最外絶縁層の上記基材の上記第1面からの最大高さ、および上記接続部の上記基材の上記第1面からの最大高さよりも低く、上記接続部の上記基材の上記第1面からの最大高さが、上記最外絶縁層の上記開口部の周縁部における上記最外絶縁層の上記基材の上記第1面からの最大高さよりも高く、上記接続部のピッチが、50 μm以下である、配線基板を提供する。

【0010】

本開示によれば、配線基板が、最外絶縁層および接続部側の面に、かつ、最外絶縁層の開口部の周縁部の全周にわたり位置する凹部を有しており、凹部の底部の基材の第1面からの高さが、最外絶縁層の開口部の周縁部における最外絶縁層の基材の第1面からの最大高さ、および接続部の基材の第1面からの最大高さよりも低いことにより、本開示の配線基板に電子部品を実装する際に、はんだブリッジが発生するのを抑制することが可能である。したがって、狭ピッチであっても、短絡を抑制することができる。さらに、接続部の基材の第1面からの最大高さが、最外絶縁層の開口部の周縁部における最外絶縁層の基材の第1面からの最大高さよりも高いことにより、接続部と電子部品との電気的接続性を良くすることができる。

10

【0011】

本開示においては、上記最外絶縁層が、感光性樹脂組成物の硬化物を含むことが好ましい。フォトリソグラフィ法により、開口部の周縁部に上記凸部を有する最外絶縁層を、あるいは最外絶縁層の周縁部に上記凹部を容易に形成することができるからである。

【発明の効果】

20

【0012】

本開示においては、はんだブリッジの発生を抑制することが可能であるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本開示の配線基板を例示する概略断面図である。

【図2】本開示の配線基板を例示する概略断面図である。

【図3】本開示の配線基板を例示する概略上面図である。

【図4】本開示の配線基板を例示する概略断面図である。

【図5】本開示の配線基板を例示する概略上面図である。

30

【図6】本開示の配線基板を例示する概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

下記に、図面等を参照しながら本開示の実施の形態を説明する。ただし、本開示は多くの異なる態様で実施することが可能であり、下記に例示する実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。また、図面は説明をより明確にするため、実際の形態に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表わされる場合があるが、あくまで一例であって、本開示の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することができる。

40

【0015】

本明細書において、ある部材の上に他の部材を配置する態様を表現するにあたり、単に「上に」、あるいは「下に」と表記する場合、特に断りの無い限りは、ある部材に接するように、直上、あるいは直下に他の部材を配置する場合と、ある部材の上方、あるいは下方に、さらに別の部材を介して他の部材を配置する場合との両方を含むものとする。また、本明細書において、ある部材の面に他の部材を配置する態様を表現するにあたり、単に「面側に」または「面に」と表記する場合、特に断りの無い限りは、ある部材に接するように、直上、あるいは直下に他の部材を配置する場合と、ある部材の上方、あるいは下方に、さらに別の部材を介して他の部材を配置する場合との両方を含むものとする。

【0016】

50

以下、本開示の配線基板について詳細に説明する。本開示の配線基板は、2つの実施態様を有する。以下、各実施態様について説明する。

【0017】

I. 第1実施態様

本開示の配線基板の第1実施態様は、第1面および上記第1面に対向する第2面を有する基材と、上記基材の上記第1面側に配置された1層以上の配線および1層以上の絶縁層とを有する配線基板であって、上記1層以上の配線が、上記基材から最も遠くに位置する最外配線を少なくとも有し、上記1層以上の絶縁層が、上記最外配線の上記基材側の面とは反対の面側に配置され、上記最外配線上に位置する開口部を有する最外絶縁層を少なくとも有し、上記配線基板が、上記最外絶縁層の開口部に配置され、上記最外配線に電氣的に接続された接続部をさらに有し、上記最外絶縁層が、上記最外配線側の面とは反対の面に、かつ、上記開口部の周縁部に凸部を有し、上記最外絶縁層の上記凸部の上記基材の上記第1面からの高さが、上記接続部の上記基材の上記第1面からの高さよりも高く、上記接続部のピッチが、50 μm以下である、配線基板である。

10

【0018】

本実施態様の配線基板について、図を用いて説明する。

図1は、本実施態様の配線基板の一例を示す概略断面図である。図1に示すように、本実施態様の配線基板1は、第1面2aおよび第1面2aに対向する第2面2bを有する基材2と、基材1の第1面2a側に配置された1層以上の配線3a、3bおよび1層以上の絶縁層4a、4bとを有する。1層以上の配線3a、3bは、基材2から最も遠くに位置する最外配線13(3b)を少なくとも有し、1層以上の絶縁層4a、4bは、最外配線13(3b)の基材2側の面とは反対の面側に配置され、最外配線13(3b)上に位置する開口部5bを有する最外絶縁層14(4b)を少なくとも有しており、配線基板1は、最外絶縁層14(4b)の開口部5bに配置され、最外配線13(3b)に電氣的に接続された接続部8をさらに有する。最外絶縁層14(4b)は、最外配線13(3b)側の面とは反対の面に、かつ、開口部5bの周縁部に凸部15を有しており、図2に示すように、最外絶縁層14(4b)の凸部15の基材2の第1面2aからの高さH1は、接続部8の基材2の第1面2aからの高さH2よりも高くなっている。また、接続部8のピッチPが、所定の範囲となっている。なお、図2は図1の拡大図である。

20

【0019】

本実施態様の配線基板は、基材の第1面側に配置された1層以上の配線および1層以上の絶縁層を有していればよく、図示しないが、1層の配線および1層の絶縁層を有していてもよく、図1に示すように、2層の配線3a、3bおよび2層の絶縁層4a、4bを有していてもよく、図示しないが、3層以上の配線および3層以上の絶縁層を有していてもよい。

30

【0020】

絶縁層は、配線または接続部を配置するための開口部を有する。本実施態様の配線基板が2層以上の絶縁層を有する場合、2層以上の絶縁層はそれぞれ開口部を有するが、最外絶縁層が上記凸部を有していればよく、最外絶縁層以外の絶縁層は上記凸部を有していてもよく有さなくてもよい。例えば図1において、2層の絶縁層4a、4bはそれぞれ開口部5a、5bを有するが、最外絶縁層14(4b)は上記凸部15を有するのに対し、最外絶縁層14(4b)以外の絶縁層4aは上記凸部を有していないが、上記凸部を有していてもよい。

40

【0021】

本実施態様においては、図1に示すように、接続部8は、最外絶縁層14(4b)の開口部5bに配置された第1接続層6と、第1接続層6上に配置された第2接続層7とを有していてもよい。

【0022】

本実施態様によれば、最外絶縁層が、最外配線側の面とは反対の面に、かつ、開口部の周縁部に凸部を有し、最外絶縁層の凸部の基材の第1面からの高さが、接続部の基材の第

50

1面からの高さよりも高いことにより、本実施態様の配線基板に電子部品を実装する際に、最外絶縁層の凸部によってはんだを堰き止めてはんだの広がりを抑えることができ、はんだブリッジが発生するのを抑制することができる。したがって、狭ピッチであっても、短絡を起こすことなく電氣的接続を行うことができる。

【0023】

以下、本実施態様の配線基板について構成ごとに説明する。

【0024】

1. 絶縁層

本実施態様における絶縁層は、基材の第1面側に配置され、絶縁性を有する部材である。本実施態様の配線基板は、1層以上の絶縁層を有する。

【0025】

絶縁層は、1層以上であればよく、1層であってもよく、2層以上であってもよい。

【0026】

1層以上の絶縁層は、後述する最外配線の基材側の面とは反対の面側に配置され、最外配線上に位置する開口部を有する最外絶縁層を少なくとも有する。

【0027】

最外絶縁層は、最外配線側の面とは反対の面に、かつ、開口部の周縁部に凸部を有する。

【0028】

本実施態様の配線基板が2層以上の絶縁層を有する場合、最外絶縁層が上記凸部を有していればよく、最外絶縁層以外の絶縁層は、上記凸部を有していてもよく、有さなくてもよい。

【0029】

最外絶縁層の凸部の基材の第1面からの高さは、接続部の基材の第1面からの高さよりも高い。具体的には、最外絶縁層の凸部の基材の第1面からの高さ、接続部の基材の第1面からの高さとの差は、 $0.1\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、中でも $0.1\mu\text{m}$ 以上 $0.5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、特に $0.2\mu\text{m}$ 以上 $0.3\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。上記の高さの差が上記範囲内であることにより、本実施態様の配線基板に電子部品を実装する際に、最外絶縁層の凸部によってはんだの広がりを抑えることができ、はんだブリッジの発生を抑制することができる。

【0030】

ここで、「最外絶縁層の凸部の基材の第1面からの高さ」とは、基材の第1面から最外絶縁層の凸部の頂部までの高さをいう。例えば図2において、基材2の第1面2aから最外絶縁層14の凸部15の頂部aまでの高さH1をいう。

また、「接続部の基材の第1面からの高さ」とは、基材の第1面から、接続部の最外配線側の面とは反対の面と最外絶縁層の開口部の側面とが接する部分までの高さをいう。例えば図2において、基材2の第1面2aから、接続部8の最外配線13側の面とは反対の面と最外絶縁層14(4b)の開口部5bの側面とが接する部分bまでの高さH2をいう。

【0031】

また、最外絶縁層において、凸部の基材の第1面からの高さは、凸部以外の部分の基材の第1面からの高さよりも高い。具体的には、最外絶縁層において、凸部の基材の第1面からの高さ、凸部以外の部分の基材の第1面からの高さとの差は、 $0.2\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、中でも $0.3\mu\text{m}$ 以上 $5.0\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、特に $0.5\mu\text{m}$ 以上 $3.0\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

【0032】

ここで、「最外絶縁層の凸部以外の部分の基材の第1面からの高さ」とは、基材の第1面から、最外絶縁層の最外配線側の面とは反対の面における凸部以外の部分までの高さをいう。例えば図2において、基材2の第1面2aから、最外絶縁層14の最外配線13側の面とは反対の面における凸部15以外の部分までの高さH3をいう。

【0033】

最外絶縁層の凸部の基材の第1面からの高さ、接続部の基材の第1面からの高さ、およ

10

20

30

40

50

び最外絶縁層の凸部以外の部分の基材の第1面からの高さは、例えば、触針式膜厚測定機（KLA-Tencor社製、P-15）を用い、針圧5mg、走査速度50μm/秒の条件で測定することができる。なお、後述する各高さの測定方法についても同様とすることができる。

【0034】

上記凸部の断面形状としては、最外絶縁層の凸部の基材の第1面からの高さが、接続部の基材の第1面からの高さよりも高くなるような形状であれば特に限定されない。

【0035】

また、最外絶縁層は、最外絶縁層の開口部の周縁部に凸部を有していればよいが、中でも、例えば図3に示すように、最外絶縁層14の開口部5の周縁部の全周にわたり凸部15を有することが好ましい。最外絶縁層の開口部の周縁部の全周にわたって凸部が設けられていることにより、本実施態様の配線基板に電子部品を実装する際に、最外絶縁層の凸部によってはんだの広がりを効果的に抑えることができ、はんだブリッジの発生をさらに抑制することができるからである。

【0036】

絶縁層の材料としては、絶縁性を有する材料であれば特に限定されず、一般的に配線基板の絶縁層に用いられる絶縁性材料を使用することができ、有機材料および無機材料のいずれも用いることができる。

【0037】

また、最外絶縁層の材料は、上記凸部を形成することが可能な絶縁性材料であれば特に限定されない。中でも、最外絶縁層の材料は、感光性樹脂であることが好ましい。すなわち、最外絶縁層は、感光性樹脂組成物の硬化物を含むことが好ましい。フォトリソグラフィ法により、上記凸部を有する最外絶縁層を容易に形成することができるからである。具体的には、最外絶縁層を形成する際、感光性樹脂組成物の塗膜を、最外配線上では、最外配線の厚さによって盛り上がった形状とすることができる。そのため、開口部の周縁部に凸部を有する最外絶縁層を形成することができる。

【0038】

絶縁層の厚さとしては、一般的な配線基板における絶縁層の厚さとすることができる。

【0039】

絶縁層の形成方法としては、一般的な絶縁層の形成方法を用いることができ、絶縁層の材料等に応じて適宜選択される。また、絶縁層に開口部を形成する方法としては、一般的な開口部の形成方法を用いることができ、絶縁層の材料等に応じて適宜選択される。開口部の形成方法としては、例えば、レーザ照射、プラズマエッチングやウェットエッチング等のエッチング、またはサンドブラストや超音波ドリル等の機械的な加工法や、フォトリソグラフィ法等が挙げられる。中でも、最外絶縁層の形成方法は、フォトリソグラフィ法であることが好ましい。フォトリソグラフィ法により、上記凸部を有する最外絶縁層を容易に形成することができるからである。

【0040】

また、最外絶縁層の形成方法がフォトリソグラフィ法である場合であって、ネガ型感光性樹脂組成物を用いる場合、例えば、感光性樹脂組成物を塗布した後、すぐに露光することにより、感光性樹脂組成物の塗膜が有する盛り上がり形状を保ったまま硬化させることができ、開口部の周縁部に凸部を有する最外絶縁層を容易に形成することができる。

【0041】

また、最外絶縁層の形成方法がフォトリソグラフィ法である場合であって、感光性樹脂組成物を用いる場合、例えば、基材上に感光性樹脂組成物を塗布した後、所定時間内に減圧乾燥を行うことにより、乾燥速度を速くすることで、感光性樹脂組成物の塗膜が、最外配線上で盛り上がった形状となりやすく、開口部の周縁部に凸部を有する最外絶縁層を容易に形成することができる。感光性樹脂組成物の塗布の終了後、減圧乾燥の開始までの時間は、例えば、60秒以内であることが好ましく、50秒以内であることがより好ましく、40秒以内であることがさらに好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

感光性樹脂組成物の乾燥速度を速くするには、例えば、感光性樹脂組成物に含まれる主溶剤の沸点が、170 以下であることが好ましく、150 以下であることが好ましい。なお、主溶剤とは、感光性樹脂組成物に含まれる溶剤の全量を100質量部としたとき、含有量が50質量部以上である溶剤をいう。

【 0 0 4 3 】

2. 配線

本実施態様における配線は、基材の第1面側に配置され、導電性を有する部材である。本実施態様の配線基板は、1層以上の配線を有する。

【 0 0 4 4 】

配線は、1層以上であればよく、1層であってもよく、2層以上であってもよい。

【 0 0 4 5 】

1層以上の配線は、基材から最も遠くに位置する最外配線を少なくとも有する。

【 0 0 4 6 】

配線の材料としては、導電性を有する材料であれば特に限定されず、一般的な配線に用いられる導電性材料を使用することができる。導電性材料としては、例えば、銅、モリブデン、チタン、タングステン、タンタル、アルミニウム、金、銀、ニッケル、パラジウム等の金属、これらの金属から選択される少なくとも1つを含む合金、あるいは酸化インジウム錫（ITO）、酸化インジウム亜鉛（IZO）等の導電性酸化物を用いることができる。導電性が高い銅やアルミニウムを用いることで、抵抗の増大を抑制することができる。また、比較的硬度が低い銅を用いることで、より信頼性が高い電氣的接続が構築可能な配線基板を提供することができる。

【 0 0 4 7 】

配線は、単層であってもよく、複数の層が積層された多層であってもよい。

【 0 0 4 8 】

配線の厚さとしては、一般的な配線基板における配線の厚さとすることができる。配線の厚さは、例えば、0.05 μm 以上20 μm 以下とすることができ、0.1 μm 以上15 μm 以下であってもよく、0.2 μm 以上10 μm 以下であってもよい。これにより、十分な導電性を得ることができる。

【 0 0 4 9 】

配線の形成方法としては、一般的な配線の形成方法を用いることができ、例えば、CVD法、スパッタリング法、めっき法等が挙げられる。

【 0 0 5 0 】

3. 接続部

本実施態様における接続部は、上記最外絶縁層の開口部に配置され、上記最外配線に電氣的に接続される部材である。

【 0 0 5 1 】

接続部のピッチは、50 μm 以下であり、例えば10 μm 以上50 μm 以下とすることができ、中でも15 μm 以上45 μm 以下であることが好ましい。本実施態様においては、接続部のピッチが上記範囲であり、狭ピッチであっても、短絡を起こすことなく電氣的接続を行うことができる。

【 0 0 5 2 】

ここで、上記ピッチは、例えば、光学顕微鏡による観察、または走査型電子顕微鏡（SEM）による観察等により測定することができる。

【 0 0 5 3 】

接続部の材料としては、導電性を有する材料であれば特に限定されず、上記配線の材料と同様とすることができる。

【 0 0 5 4 】

接続部は、単層であってもよく、複数の層が積層された多層であってもよい。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

接続部の厚さとしては、特に限定されるものではなく、本実施態様の配線基板に実装する電子部品の端子部の形状に応じて適宜設定される。

【0056】

接続部8は、例えば図2に示すように、接続部8の基材2の第1面2aからの最大高さH4が、最外絶縁層14の凸部15以外の部分の基材2の第1面2aからの高さH3よりも高くてもよい。これにより、本実施態様の配線基板に実装する電子部品の端子部の大きさを大きくすることが可能となり、電気的接続性を良くすることができるとともに、生産性を上げることができる。

【0057】

上記の場合、接続部8の基材2の第1面2aからの最大高さH4と、最外絶縁層14の凸部15以外の部分の基材2の第1面2aからの高さH3との差H10は、3 μ m以下であることが好ましい。例えばCVD法、スパッタリング法、めっき法等では、通常、膜成長は等方的になる。そのため、例えば図2において、接続部8の基材2の第1面2aからの最大高さH4と、最外絶縁層14の凸部15以外の部分の基材2の第1面2aからの高さH3との差H10が大きいと、最外絶縁層14の最外配線13側の面とは反対の面において、接続部8および最外絶縁層14が重なる部分も大きくなる。最外絶縁層14の最外配線13側の面とは反対の面における、接続部8および最外絶縁層14が重なる部分が大きくなると、最外絶縁層14の凸部15が接続部8で覆われやすくなり、最外絶縁層の凸部によってはんだブリッジの発生を抑制するのが困難になるおそれがある。したがって、接続部8の基材2の第1面2aからの最大高さH4と、最外絶縁層14の凸部15以外の部分の基材2の第1面2aからの高さH3との差H10は、3 μ m以下であることが好ましいのである。

【0058】

ここで、「接続部の基材の第1面からの最大高さ」とは、基材の第1面から、接続部の最外配線側の面とは反対の面までの高さのうち、最大の高さをいう。例えば図2において、基材2の第1面2aから、接続部8の最外配線13側の面とは反対の面までの高さのうち、最大の高さH4をいう。

【0059】

接続部の形成方法としては、上記配線の形成方法と同様とすることができる。

【0060】

4. 基材

本実施態様における基材は、第1面および上記第1面に対向する第2面を有しており、上記の絶縁層、配線および接続部を支持する部材である。

【0061】

基材としては、絶縁性を有するものであれば特に限定されず、一般的に配線基板に用いられる絶縁性基材を用いることができる。例えば、ガラス基材、ガラスエポキシ基材、ガラスコンポジット基材、アルミナ基材等のセラミックス基材、フッ素樹脂基材、ポリイミド基材等の樹脂基材、紙フェノール基材等が挙げられる。

【0062】

後述するように、本実施態様の配線基板が、基材の第1面および第2面を電気的に接続する第2配線を有する場合、基材は、貫通孔を有していてもよく、有していなくてもよい。基材が貫通孔を有する場合には、第2配線が、貫通孔に配置された貫通配線になる。

【0063】

貫通孔の径の大きさは、配線基板の用途に応じて適宜選択することができ、特に限定されないが、例えば、10 μ m以上200 μ m以下であってもよく、20 μ m以上100 μ m以下であってもよい。

【0064】

貫通孔の形成方法としては、例えば、プラズマエッチングやウェットエッチング等のエッチング、レーザ照射、またはサンドブラストや超音波ドリル等の機械的な加工法が挙げられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

基材の厚さは、上記の絶縁層、配線および接続部を支持することができれば特に限定されず、配線基板の用途に応じて適宜選択することができる。基材の厚さは、例えば、 $10\ \mu\text{m}$ 以上 $800\ \mu\text{m}$ 以下とすることができ、 $100\ \mu\text{m}$ 以上 $600\ \mu\text{m}$ 以下であってもよく、 $300\ \mu\text{m}$ 以上 $500\ \mu\text{m}$ 以下であってもよい。

【 0 0 6 6 】

I I . 第 2 実施態様

本開示の配線基板の第 2 実施態様は、第 1 面および上記第 1 面に対向する第 2 面を有する基材と、上記基材の上記第 1 面側に配置された 1 層以上の配線および 1 層以上の絶縁層とを有する配線基板であって、上記 1 層以上の配線が、上記基材から最も遠くに位置する最外配線を少なくとも有し、上記 1 層以上の絶縁層が、上記最外配線の上記基材側の面とは反対の面側に配置され、上記最外配線上に位置する開口部を有する最外絶縁層を少なくとも有し、上記配線基板が、上記最外絶縁層の開口部に配置され、上記最外配線に電氣的に接続された接続部と、上記最外絶縁層および上記接続部側の面、かつ、上記最外絶縁層の上記開口部の周縁部の全周にわたり位置する凹部とを有し、上記凹部の底部の上記基材の上記第 1 面からの高さが、上記最外絶縁層の上記開口部の周縁部における上記最外絶縁層の上記基材の上記第 1 面からの最大高さ、および上記接続部の上記基材の上記第 1 面からの最大高さよりも低く、上記接続部の上記基材の上記第 1 面からの最大高さが、上記最外絶縁層の上記開口部の周縁部における上記最外絶縁層の上記基材の上記第 1 面からの最大高さよりも高く、上記接続部のピッチが、 $50\ \mu\text{m}$ 以下である、配線基板である。

【 0 0 6 7 】

図 4 は、本実施態様の配線基板の一例を示す概略断面図である。図 4 に示すように、本実施態様の配線基板 1 は、第 1 面 2 a および第 1 面 2 a に対向する第 2 面 2 b を有する基材 2 と、基材 1 の第 1 面 2 a 側に配置された 1 層以上の配線 3 a、3 b および 1 層以上の絶縁層 4 a、4 b とを有する。1 層以上の配線 3 a、3 b は、基材 2 から最も遠くに位置する最外配線 1 3 (3 b) を少なくとも有し、1 層以上の絶縁層 4 a、4 b は、最外配線 1 3 (3 b) の基材 2 側の面とは反対の面側に配置され、最外配線 1 3 (3 b) 上に位置する開口部 5 b を有する最外絶縁層 1 4 (4 b) を少なくとも有しており、配線基板 1 は、最外絶縁層 1 4 (4 b) の開口部 5 b に配置され、最外配線 1 3 (3 b) に電氣的に接続された接続部 8 をさらに有する。また、図 4 および図 5 に示すように、配線基板 1 は、最外絶縁層 1 4 (4 b) および接続部 8 側の面に、かつ、最外絶縁層 1 4 (4 b) の開口部 5 b の周縁部の全周にわたり位置する凹部 1 6 をさらに有する。例えば図 6 に示すように、凹部 1 6 の底部 c の基材 2 の第 1 面 2 a からの高さ $H11$ は、最外絶縁層 1 4 (4 b) の開口部 5 b の周縁部における最外絶縁層 1 4 (4 b) の基材 2 の第 1 面 2 a からの最大高さ $H12$ 、および接続部 8 の基材 2 の第 1 面 2 a からの最大高さ $H13$ よりも低く、接続部 8 の基材 2 の第 1 面 2 a からの最大高さ $H13$ が、最外絶縁層 1 4 (4 b) の開口部 5 b の周縁部における最外絶縁層 1 4 (4 b) の基材 2 の第 1 面 2 a からの最大高さ $H12$ よりも高くなっている。また、接続部 8 のピッチ P が、所定の範囲となっている。なお、図 6 は図 4 の拡大図であり、図 5 は図 6 の上面図である。

【 0 0 6 8 】

本実施態様の配線基板は、基材の第 1 面側に配置された 1 層以上の配線および 1 層以上の絶縁層を有していればよく、図示しないが、1 層の配線および 1 層の絶縁層を有していてもよく、図 4 に示すように、2 層の配線 3 a、3 b および 2 層の絶縁層 4 a、4 b を有していてもよく、図示しないが、3 層以上の配線および 3 層以上の絶縁層を有していてもよい。

【 0 0 6 9 】

ここで、一般に、配線基板においては、電氣的接続性や電氣的接続信頼性等の観点から、接続部は最外絶縁層の開口部を覆うように配置される、すなわち、接続部は、接続部の基材からの高さが最外絶縁層の基材からの高さよりも高くなるように設けられることが好ましい。しかしながら、接続部が最外絶縁層の開口部を覆うように配置され、接続部の基

10

20

30

40

50

材からの高さが最外絶縁層の基材からの高さよりも高いと、狭ピッチではんだブリッジが発生しやすくなってしまふ。

【 0 0 7 0 】

これに対し、本実施態様によれば、配線基板が、最外絶縁層および接続部側の面に、かつ、最外絶縁層の開口部の周縁部の全周にわたり位置する凹部を有し、凹部の底部の基材の第1面からの高さが、最外絶縁層の開口部の周縁部における最外絶縁層の基材の第1面からの最大高さ、および接続部の基材の第1面からの最大高さよりも低いことにより、本実施態様の配線基板に電子部品を実装する際に、凹部にはんだを流れ込みやすくしてはんだの広がりを抑えることができ、はんだブリッジが発生するのを抑制することができる。したがって、狭ピッチであっても、短絡を起こすことなく電氣的接続を行うことができる。

10

【 0 0 7 1 】

また、本実施態様によれば、接続部の基材の第1面からの最大高さが、最外絶縁層の開口部の周縁部における最外絶縁層の基材の第1面からの最大高さよりも高いことにより、本実施態様の配線基板に実装する電子部品の端子部の大きさを大きくすることが可能となり、電氣的接続性を良くすることができるとともに、生産性を上げることができる。

【 0 0 7 2 】

以下、本実施態様の配線基板について構成ごとに説明する。

【 0 0 7 3 】

1. 絶縁層

本実施態様における絶縁層は、基材の第1面側に配置され、絶縁性を有する部材である。本実施態様の配線基板は、1層以上の絶縁層を有する。

20

【 0 0 7 4 】

絶縁層は、1層以上であればよく、1層であってもよく、2層以上であってもよい。

【 0 0 7 5 】

1層以上の絶縁層は、後述する最外配線の基材側の面とは反対の面側に配置され、最外配線上に位置する開口部を有する最外絶縁層を少なくとも有する。

【 0 0 7 6 】

絶縁層の材料としては、絶縁性を有する材料であれば特に限定されず、一般的に配線基板の絶縁層に用いられる絶縁性材料を使用することができ、有機材料および無機材料のいずれも用いることができる。

30

【 0 0 7 7 】

また、最外絶縁層の材料は、上記凹部を形成することが可能な絶縁性材料であれば特に限定されない。中でも、最外絶縁層の材料は、感光性樹脂であることが好ましい。すなわち、最外絶縁層は、感光性樹脂組成物の硬化物を含むことが好ましい。フォトリソグラフィ法により、上記凹部を容易に形成することができるからである。

【 0 0 7 8 】

絶縁層の厚さとしては、一般的な配線基板における絶縁層の厚さとすることができる。

【 0 0 7 9 】

絶縁層の形成方法としては、一般的な絶縁層の形成方法を用いることができ、絶縁層の材料等に応じて適宜選択される。また、絶縁層に開口部を形成する方法としては、一般的な開口部の形成方法を用いることができ、絶縁層の材料等に応じて適宜選択される。開口部の形成方法としては、例えば、レーザ照射、プラズマエッチングやウェットエッチング等のエッチング、またはサンドブラストや超音波ドリル等の機械的な加工法やフォトリソ法が挙げられる。中でも、最外絶縁層の形成方法は、フォトリソグラフィ法であることが好ましい。フォトリソグラフィ法により、上記凹部を容易に形成することができるからである。

40

【 0 0 8 0 】

また、最外絶縁層の形成方法がフォトリソグラフィ法である場合であって、感光性樹脂組成物を用いる場合、例えば、感光性樹脂組成物の塗膜を露光する際に、開口部に対応する領域と開口部の周縁部に対応する領域とそれら以外の領域とで露光量が異なるように段

50

階露光を行うことにより、上記凹部を容易に形成することができる。具体的には、ポジ型感光性樹脂組成物を用いる場合、開口部に対応する領域が未露光部となり、開口部の周縁部に対応する領域の露光量が、それ以外の領域の露光量よりも小さくなるように段階露光を行うことにより、上記凹部を容易に形成することができる。

【0081】

2. 凹部

本実施態様における凹部は、最外絶縁層および接続部側の面に、かつ、最外絶縁層の開口部の周縁部の全周にわたり位置する部分である。

【0082】

凹部の底部の基材の第1面からの高さは、最外絶縁層の開口部の周縁部における最外絶縁層の基材の第1面からの最大高さ、および接続部の基材の第1面からの最大高さよりも低い。

10

【0083】

凹部の底部の基材の第1面からの高さ、と、最外絶縁層の開口部の周縁部における最外絶縁層の基材の第1面からの最大高さとの差は、例えば、 $0.5\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、中でも $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $3.0\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、特に $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $2.5\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。上記の高さの差が上記範囲内であることにより、本実施態様の配線基板に電子部品を実装する際に、凹部によってはんだの広がりを抑えることができ、はんだブリッジの発生を抑制することができる。

【0084】

また、凹部の底部の基材の第1面からの高さ、と、接続部の基材の第1面からの最大高さとの差は、例えば、 $0.2\ \mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、中でも $0.3\ \mu\text{m}$ 以上 $3.0\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、特に $0.5\ \mu\text{m}$ 以上 $2.5\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。上記の高さの差が上記範囲内であることにより、本実施態様の配線基板に電子部品を実装する際に、凹部によってはんだの広がりを抑えることができ、はんだブリッジの発生を抑制することができる。

20

【0085】

ここで、「凹部の底部の基材の第1面からの高さ」とは、基材の第1面から凹部の底部までの高さをいう。例えば図6において、基材2の第1面2aから凹部16の底部cまでの高さH11をいう。

30

また、「最外絶縁層の開口部の周縁部における最外絶縁層の基材の第1面からの最大高さ」とは、基材の第1面から、最外絶縁層の開口部の周縁部における最外絶縁層の最外配線側の面とは反対の面までの高さのうち、最大の高さをいう。例えば図6において、基材2の第1面2aから、最外絶縁層14(4b)の開口部5bの周縁部における最外絶縁層14(4b)の最外配線13(3b)側の面とは反対の面までの高さのうち、最大の高さH12をいう。

また、「接続部の基材の第1面からの最大高さ」とは、基材の第1面から、接続部の最外配線側の面とは反対の面までの高さのうち、最大の高さをいう。例えば図6において、基材2の第1面2aから、接続部8の最外配線13側の面とは反対の面までの高さのうち、最大の高さH13をいう。

40

【0086】

上記凹部の断面形状としては、凹部の底部の基材の第1面からの高さが、最外絶縁層の開口部の周縁部における最外絶縁層の基材の第1面からの最大高さ、および接続部の基材の第1面からの最大高さよりも低くなるような形状であれば特に限定されない。

【0087】

また、凹部は、最外絶縁層および接続部側の面に、かつ、最外絶縁層の開口部の周縁部の全周にわたり位置する。最外絶縁層の開口部の周縁部の全周にわたって凹部が設けられていることにより、本実施態様の配線基板に電子部品を実装する際に、凹部によってはんだの広がりを効果的に抑えることができ、はんだブリッジの発生を抑制することができる。

【0088】

50

3. 配線

本実施態様における配線は、基材の第1面側に配置され、導電性を有する部材である。本実施態様の配線基板は、1層以上の配線を有する。

配線については、上記第1実施態様の配線と同様とすることができる。

【0089】

4. 接続部

本実施態様における接続部は、上記最外絶縁層の開口部に配置され、上記最外配線に電氣的に接続される部材である。

【0090】

接続部の基材の第1面からの最大高さは、最外絶縁層の開口部の周縁部における最外絶縁層の基材の第1面からの最大高さよりも高い。接続部の基材の第1面からの最大高さ、最外絶縁層の開口部の周縁部における最外絶縁層の基材の第1面からの最大高さとの差は、例えば、 $3.0\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、中でも $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $2.5\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、特に $0.1\ \mu\text{m}$ 以上 $2.0\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。上記の高さの差が上記範囲内であることにより、接続部と電子部品との電氣的接続性を良くすることができる。また、例えばCVD法、スパッタリング法、めっき法等では、通常、膜成長は等方的になる。そのため、例えば図6において、接続部8の基材2の第1面2aからの最大高さH13と、最外絶縁層14(4b)の開口部5bの周縁部における最外絶縁層14(4b)の基材2の第1面2aからの最大高さH12との差H20が大きいと、最外絶縁層14の最外配線13側の面とは反対の面において、接続部8および最外絶縁層14が重なる部分も大きくなる。最外絶縁層14の最外配線13側の面とは反対の面における、接続部8および最外絶縁層14が重なる部分が大きくなると、凹部16が接続部8で覆われやすくなり、凹部によりはんだブリッジの発生を抑制するのが困難になるおそれがある。したがって、接続部8の基材2の第1面2aからの最大高さH13と、最外絶縁層14(4b)の開口部5bの周縁部における最外絶縁層14(4b)の基材2の第1面2aからの最大高さH12との差H20は、 $3\ \mu\text{m}$ 以下であることが好ましいのである。

【0091】

接続部のピッチ、材料、厚さ、形成方法等については、上記第1実施態様の接続部と同様とすることができる。

【0092】

5. 基材

本実施態様における基材は、第1面および上記第1面に対向する第2面を有しており、上記の絶縁層、配線および接続部を支持する部材である。

基材については、上記第1実施態様の基材と同様とすることができる。

【0093】

なお、本開示は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本開示の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本開示の技術的範囲に包含される。

【実施例】

【0094】

以下に実施例および比較例を示し、本開示をさらに詳細に説明する。

[実施例1]

図1に示すような配線基板を作製した。

【0095】

(配線および絶縁層の形成)

まず、ガラス基板(AGC社製、AN100、 $300\text{mm} \times 400\text{mm}$)に紫外線を照射し、洗浄した。その後、ガラス基板にクロムスパッタ処理および銅スパッタ処理を行い、その上に、ドライフィルムレジスト(旭化成エレクトロニクス社製、サンフォートAQ4038)を用いてレジストパターンを形成した。次に、レジストパターンの開口部に、硫酸銅電解めっき(奥野製薬社製、トッブルチナSF)を行い、厚さ $10\ \mu\text{m}$ の配線層

10

20

30

40

50

(1層目)を形成した。次に、ドライフィルムレジストを50の水酸化ナトリウム水溶液にて剥離し、露出したクロム層および銅層を、それぞれ、クロム用エッチング液(佐々木化学薬品工業社製、エスクリンS-24)および銅用エッチング液(メルテック社製、AD-331)にて除去した。これにより、配線(1層目)を形成した。その後、感光性レジスト(東レ社製、フォトニースPW-1000)を用いて、配線(1層目)を覆うように、厚さ3 μ m、開口部ピッチ45 μ mの絶縁層(1層目)を形成した。

【0096】

次に、上記絶縁層(1層目)にクロムスパッタ処理および銅スパッタ処理を行い、その上に、ドライフィルムレジスト(旭化成エレクトロニクス社製、サンフォートAQ4038)を用いてレジストパターンを形成した。次に、レジストパターンの開口部に、硫酸銅電解めっき(奥野製薬社製、トッブルチナSF)を行い、厚さ10 μ mの配線層(2層目)を形成した。次に、ドライフィルムレジストを50の水酸化ナトリウム水溶液にて剥離し、露出したクロム層および銅層を、それぞれ、クロム用エッチング液(佐々木化学薬品工業社製、エスクリンS-24)および銅用エッチング液(メルテック社製、AD-331)にて除去した。これにより、配線(2層目)を形成した。その後、感光性レジスト(東レ社製、フォトニースPW-1000)を用いて、配線(2層目)を覆うように、厚さ3 μ m、開口部ピッチ45 μ mの絶縁層(2層目)を形成した。2層目の絶縁層を形成する際には、感光性レジストの塗布の終了後、減圧乾燥の開始までの時間を40秒とした。絶縁層(2層目)は、開口部の周縁部に凸部を有するものであった。

【0097】

(接続部の形成)

次に、絶縁層(2層目)の開口部に、無電解ニッケルめっきを行い、接続部を形成した。まず、絶縁層(2層目)の開口部に露出した配線(2層目)の表面を酸性クリーナー(奥野製薬工業社製、ICPクリーンS-135K)を用いて脱脂した。次に、銅用エッチング液(メルテック社製、AD-331)にてソフトエッチングを行った。次に、活性化剤(奥野製薬工業社製、ICPアクセラ)を用いて、配線(2層目)の表面にPdを付与し、無電解ニッケルめっき(奥野製薬工業社製、ICPニコロンGM-SE)を行い、ニッケルめっき部を形成した。その後、ニッケルめっき部の表面に、無電解金めっき(奥野製薬工業社製、フラッシュゴールドNC)を行い、厚さ0.05 μ mの保護めっき部を形成した。これにより、接続部を有する配線基板を得た。接続部のピッチは45 μ mであった。

【0098】

得られた配線基板において、絶縁層(2層目)の凸部のガラス基板の第1面からの高さH1は、接続部のガラス基板の第1面からの高さH2よりも高かった。また、絶縁層(2層目)の凸部のガラス基板の第1面からの高さH1は、絶縁層(2層目)の凸部以外の部分のガラス基板の第1面からの高さH3よりも高かった。上記高さH1と上記高さH2との差、および上記高さH1と上記高さH3との差を表1に示す。

【0099】

[実施例2]

図4に示すような配線基板を作製した。

【0100】

(配線および絶縁層の形成)

まず、ガラス基板(AGC社製、AN100、300mm \times 400mm)に紫外線を照射し、洗浄した。その後、ガラス基板にクロムスパッタ処理および銅スパッタ処理を行い、その上に、ドライフィルムレジスト(旭化成エレクトロニクス社製、サンフォートAQ4038)を用いてレジストパターンを形成した。次に、レジストパターンの開口部に、硫酸銅電解めっき(奥野製薬社製、トッブルチナSF)を行い、厚さ2 μ mの配線層(1層目)を形成した。次に、ドライフィルムレジストを50の水酸化ナトリウム水溶液にて剥離し、露出したクロム層および銅層を、それぞれ、クロム用エッチング液(佐々木化学薬品工業社製、エスクリンS-24)および銅用エッチング液(メルテック社製、

A D - 3 3 1) にて除去した。これにより、配線 (1 層目) を形成した。その後、感光性レジスト (東レ社製、フォトニース P W - 1 0 0 0) を用いて、配線 (1 層目) を覆うように、厚さ $3 \mu\text{m}$ 、開口部ピッチ $45 \mu\text{m}$ の絶縁層 (1 層目) を形成した。

【 0 1 0 1 】

次に、上記絶縁層 (1 層目) にクロムスパッタ処理および銅スパッタ処理を行い、その上に、ドライフィルムレジスト (旭化成エレクトロニクス社製、サンフォート A Q 4 0 3 8) を用いてレジストパターンを形成した。次に、レジストパターンの開口部に、硫酸銅電解めっき (奥野製薬社製、トッブルチナ S F) を行い、厚さ $2 \mu\text{m}$ の配線層 (2 層目) を形成した。次に、ドライフィルムレジストを 50 の水酸化ナトリウム水溶液にて剥離し、露出したクロム層および銅層を、それぞれ、クロム用エッチング液 (佐々木化学薬品工業社製、エスクリーン S - 2 4) および銅用エッチング液 (メルテック社製、A D - 3 3 1) にて除去した。これにより、配線 (2 層目) を形成した。その後、感光性レジスト (東レ社製、フォトニース P W - 1 0 0 0) を用いて、配線 (2 層目) を覆うように、厚さ $3 \mu\text{m}$ 、開口部ピッチ $45 \mu\text{m}$ の絶縁層 (2 層目) を形成した。2 層目の絶縁層を形成する際には、感光性レジストの露光時に、開口部に対応する領域は未露光部とし、開口部の外周 $5 \mu\text{m}$ の領域は露光量 $20 \text{mJ} / \text{cm}^2$ とし、それ以外の領域は露光量 $60 \text{mJ} / \text{cm}^2$ として、段階露光を行った。

10

【 0 1 0 2 】

(接続部の形成)

次に、実施例 1 と同様にして、絶縁層 (2 層目) の開口部に接続部を形成した。これにより、接続部を有する配線基板を得た。接続部のピッチは $45 \mu\text{m}$ であった。

20

【 0 1 0 3 】

得られた配線基板は、絶縁層 (2 層目) および接続部側の面に、絶縁層 (2 層目) の開口部の周縁部の全周にわたり位置する凹部を有するものであった。

得られた配線基板において、凹部の底部のガラス基板の第 1 面からの高さ H 1 1 は、絶縁層 (2 層目) の開口部の周縁部における絶縁層 (2 層目) のガラス基板の第 1 面からの最大高さ H 1 2、および、接続部のガラス基板の第 1 面からの最大高さ H 1 3 よりも低かった。また、接続部のガラス基板の第 1 面からの最大高さ H 1 3 は、絶縁層 (2 層目) の開口部の周縁部における絶縁層 (2 層目) のガラス基板の第 1 面からの最大高さ H 1 2 よりも高かった。上記高さ H 1 1 と上記高さ H 1 2 との差、上記高さ H 1 1 と上記高さ H 1 3 との差、および上記高さ H 1 2 と上記高さ H 1 3 との差を表 1 に示す。

30

【 0 1 0 4 】

[比較例 1]

(配線および絶縁層の形成)

まず、ガラス基板 (A G C 社製、A N 1 0 0、 $300 \text{mm} \times 400 \text{mm}$) に紫外線を照射し、洗浄した。その後、ガラス基板にクロムスパッタ処理および銅スパッタ処理を行い、その上に、ドライフィルムレジスト (旭化成エレクトロニクス社製、サンフォート A Q 4 0 3 8) を用いてレジストパターンを形成した。次に、レジストパターンの開口部に、硫酸銅電解めっき (奥野製薬社製、トッブルチナ S F) を行い、厚さ $2 \mu\text{m}$ の配線層 (1 層目) を形成した。次に、ドライフィルムレジストを 50 の水酸化ナトリウム水溶液にて剥離し、露出したクロム層および銅層を、それぞれ、クロム用エッチング液 (佐々木化学薬品工業社製、エスクリーン S - 2 4) および銅用エッチング液 (メルテック社製、A D - 3 3 1) にて除去した。これにより、配線 (1 層目) を形成した。その後、感光性レジスト (東レ社製、フォトニース P W - 1 0 0 0) を用いて、配線 (1 層目) を覆うように、厚さ $3 \mu\text{m}$ 、開口部ピッチ $45 \mu\text{m}$ の絶縁層 (1 層目) を形成した。1 層目の絶縁層を形成する際には、感光性レジストの塗布の終了後、減圧乾燥の開始までの時間を 80 秒とした。

40

【 0 1 0 5 】

次に、上記絶縁層 (1 層目) にクロムスパッタ処理および銅スパッタ処理を行い、その上に、ドライフィルムレジスト (旭化成エレクトロニクス社製、サンフォート A Q 4 0

50

38)を用いてレジストパターンを形成した。次に、レジストパターンの開口部に、硫酸銅電解めっき(奥野製薬社製、トップルチナSF)を行い、厚さ10μmの配線層(2層目)を形成した。次に、ドライフィルムレジストを50の水酸化ナトリウム水溶液にて剥離し、露出したクロム層および銅層を、それぞれ、クロム用エッチング液(佐々木化学薬品工業社製、エスクリーンS-24)および銅用エッチング液(メルテック社製、AD-331)にて除去した。これにより、配線(2層目)を形成した。その後、感光性レジスト(東レ社製、フォトニースPW-1000)を用いて、配線(2層目)を覆うように、厚さ3μm、開口部ピッチ45μmの絶縁層(2層目)を形成した。2層目の絶縁層を形成する際には、感光性レジストの塗布の終了後、減圧乾燥の開始までの時間を80秒とした。

10

【0106】

(接続部の形成)

次に、実施例1と同様にして、絶縁層(2層目)の開口部に接続部を形成した。これにより、接続部を有する配線基板を得た。接続部のピッチは45μmであった。

【0107】

[評価]

得られた配線基板の接続部にはんだペーストを塗布し、リフロー炉にて150で2分間保持した後に、210で10秒間保持し、接続部間のはんだブリッジの発生の有無を顕微鏡にて観察した。結果を表1に示す。

20

【0108】

【表1】

	配線膜厚 (μm)	H1-H3 (μm)	H1-H2 (μm)	H12-H11 (μm)	H13-H11 (μm)	H13-H12 (μm)	はんだブリッジ 確認
実施例1	8	0.9	0.2	-	-	-	無し
実施例2	3	-	-	0.5	2.4	1.9	無し
比較例1	3	0.1	0	0.2	0.3	0.1	有り

【符号の説明】

【0109】

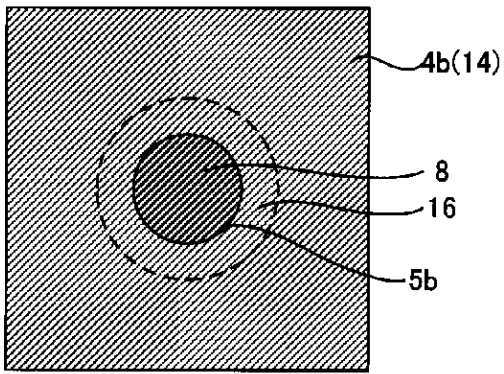
- 1 ... 配線基板
- 2 ... 基材
- 2 a ... 基材の第1面
- 2 b ... 基材の第2面
- 3 a、3 b ... 配線
- 4 a、4 b ... 絶縁層
- 5 a、5 b ... 開口部
- 6 ... 第1接続層
- 7 ... 第2接続層
- 8 ... 接続部
- 13 ... 最外配線
- 14 ... 最外絶縁層
- 15 ... 凸部
- 16 ... 凹部
- P ... 接続部のピッチ

30

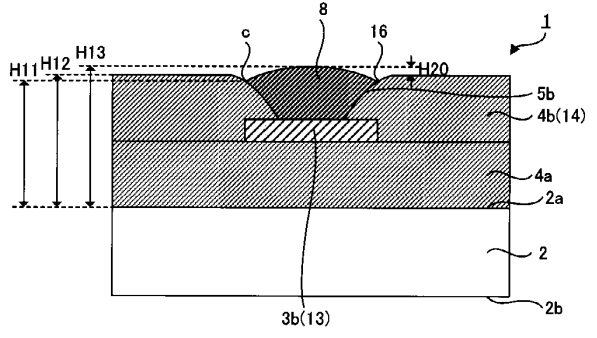
40

50

【 図 5 】



【 図 6 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

大日本印刷株式会社内

審査官 佐藤 靖史

- (56)参考文献 特開 2 0 1 6 - 1 6 2 7 7 0 (J P , A)
特開平 0 1 - 0 7 3 6 9 6 (J P , A)
実開平 0 2 - 0 6 8 4 7 4 (J P , U)
特開 2 0 1 7 - 1 1 8 0 6 7 (J P , A)
特開 2 0 1 6 - 1 4 3 8 1 0 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 3 / 1 7 1 9 6 4 (W O , A 1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-----------|
| H 0 1 L | 2 3 / 1 2 |
| H 0 1 L | 2 1 / 6 0 |
| H 0 5 K | 3 / 4 6 |
| H 0 5 K | 3 / 3 4 |