

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7519248号
(P7519248)

(45)発行日 令和6年7月19日(2024.7.19)

(24)登録日 令和6年7月10日(2024.7.10)

(51)国際特許分類

F I

H 0 5 K 3/34 (2006.01)

H 0 5 K 3/34 5 0 2 E

H 0 5 K 3/46 (2006.01)

H 0 5 K 3/34 5 0 1 E

H 0 1 L 23/12 (2006.01)

H 0 5 K 3/46 B

H 0 5 K 3/46 X

H 0 5 K 3/46 Z

請求項の数 11 (全14頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2020-157679(P2020-157679)

(22)出願日 令和2年9月18日(2020.9.18)

(65)公開番号 特開2022-51283(P2022-51283A)

(43)公開日 令和4年3月31日(2022.3.31)

審査請求日 令和5年3月22日(2023.3.22)

(73)特許権者 000190688

新光電気工業株式会社

長野県長野市小島田町80番地

(74)代理人 100107766

弁理士 伊東 忠重

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

(72)発明者 本藤 哲史

長野県長野市小島田町80番地 新光電

気工業株式会社内

審査官 鹿野 博司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 配線基板及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1絶縁層と、

前記第1絶縁層の一方の面に形成されたパッドと、

前記第1絶縁層の一方の面に形成され、前記パッドを露出する開口部を備えた第2絶縁層と、

前記第1絶縁層と接して形成され、平面視において、前記パッドと離隔して前記パッドの周囲を囲む補強配線と、を有し、

前記パッドは、前記第2絶縁層と接することなく前記開口部内に配置され、

前記第2絶縁層の前記開口部の内側面の前記第1絶縁層側の端部は、前記補強配線と接し、

前記補強配線は、平面視で中央に開口を有する形状である、配線基板。

【請求項2】

前記補強配線は、前記第1絶縁層の一方の面側に開口する溝の内部に形成されている、請求項1に記載の配線基板。

【請求項3】

前記第1絶縁層の一方の面を基準として、前記補強配線の高さは、前記パッドの高さよりも低い、請求項1又は2に記載の配線基板。

【請求項4】

前記補強配線は、前記第1絶縁層の一方の面から突出している、請求項1乃至3の何れ

10

20

か一項に記載の配線基板。

【請求項 5】

前記補強配線は、電気的な接続のないダミー配線である、請求項 1 乃至 4 の何れか一項に記載の配線基板。

【請求項 6】

前記補強配線の厚さは、前記パッドの厚さと同一である、請求項 1 乃至 5 の何れか一項に記載の配線基板。

【請求項 7】

前記第 2 絶縁層の熱膨張係数は、前記第 1 絶縁層の熱膨張係数よりも大きい、請求項 1 乃至 6 の何れか一項に記載の配線基板。

10

【請求項 8】

前記第 2 絶縁層の熱膨張係数と、前記第 1 絶縁層の熱膨張係数との差が 10 ppm / 以上である、請求項 7 に記載の配線基板。

【請求項 9】

前記第 1 絶縁層の一方の面は、前記第 2 絶縁層の前記開口部の内側に露出する部分を有する、請求項 1 乃至 8 の何れか一項に記載の配線基板。

【請求項 10】

第 1 絶縁層の一方の面と接するように、パッド及び補強配線を形成する工程と、
前記第 1 絶縁層の一方の面に、前記パッド及び前記補強配線を被覆する第 2 絶縁層を形成し、前記第 2 絶縁層に開口部を形成する工程と、を有し、

20

前記パッド及び補強配線を形成する工程では、前記補強配線は、平面視において、前記パッドと離隔して前記パッドの周囲を囲むように形成され、

前記開口部を形成する工程では、前記パッドは前記第 2 絶縁層と接することなく前記開口部内に配置され、前記開口部の内側面の前記第 1 絶縁層側の端部が前記補強配線と接し、
前記補強配線は、平面視で中央に開口を有する形状である、配線基板の製造方法。

【請求項 11】

前記第 1 絶縁層に、前記第 1 絶縁層の一方の面側に開口する溝を形成する工程を有し、
前記パッド及び補強配線を形成する工程では、前記補強配線は、前記溝の内部に形成される、請求項 10 に記載の配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線基板及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

配線基板は、例えば、最外層に配置された絶縁層に設けられた開口部内に露出するパッドを有する。このパッドは、半導体チップや他の基板等と電気的に接続するための外部接続端子となる。配線基板にパッドを形成する構造としては、開口部がパッドよりも大きい NSMD (ノン・ソルダーマスク・デファイン) 構造と、開口部がパッドよりも小さい SMD (ソルダーマスク・デファイン) 構造がある。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2010 - 272681 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、NSMD 構造を有する配線基板では、パッドを露出する開口部を有する絶縁層と、その下層に位置する絶縁層との熱膨張係数の相違等により、リフローなどの高温処理を行うと、両者の界面に応力が生じてクラックが発生する場合があった。クラック

50

が発生すると、配線基板における絶縁信頼性が低下する。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、NSMD構造を有する配線基板における絶縁信頼性の確保を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本配線基板は、第1絶縁層と、前記第1絶縁層の一方の面に形成されたパッドと、前記第1絶縁層の一方の面に形成され、前記パッドを露出する開口部を備えた第2絶縁層と、前記第1絶縁層と接して形成され、平面視において、前記パッドと離隔して前記パッドの周囲を囲む補強配線と、を有し、前記パッドは、前記第2絶縁層と接することなく前記開口部内に配置され、前記第2絶縁層の前記開口部の内側面の前記第1絶縁層側の端部は、前記補強配線と接し、前記補強配線は、平面視で中央に開口を有する形状である。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

開示の技術によれば、NSMD構造を有する配線基板における絶縁信頼性の確保が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図1】第1実施形態に係る配線基板を例示する図である。

【図2】第1実施形態に係る配線基板の製造工程を例示する図(その1)である。

20

【図3】第1実施形態に係る配線基板の製造工程を例示する図(その2)である。

【図4】比較例に係る配線基板を例示する断面図である。

【図5】第1実施形態の変形例1に係る配線基板を例示する図である。

【図6】パッドとピンとの接続について説明する図である。

【図7】応用例1に係る多層配線基板を例示する断面図である。

【図8】応用例1に係る多層配線基板を例示する底面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。なお、各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。

30

【 0 0 1 0 】

第1実施形態

[配線基板の構造]

図1は、第1実施形態に係る配線基板を例示する図であり、図1(a)は部分平面図、図1(b)は図1(a)のA-A線に沿う部分断面図である。

【 0 0 1 1 】

図1を参照するに、配線基板1は、絶縁層10と、配線層20と、ソルダーレジスト層30とを有している。

【 0 0 1 2 】

なお、本実施形態では、便宜上、配線基板1のソルダーレジスト層30側を上側又は一方の側、絶縁層10側を下側又は他方の側とする。また、各部位のソルダーレジスト層30側の面を上面又は一方の面、絶縁層10側の面を下面又は他方の面とする。但し、配線基板1は天地逆の状態でも用いることができ、又は任意の角度で配置することができる。また、平面視とは対象物を絶縁層10の上面10aの法線方向から視ることを指し、平面形状とは対象物を絶縁層10の上面10aの法線方向から視た形状を指すものとする。

40

【 0 0 1 3 】

絶縁層10は、例えば、多層配線の層間絶縁層として、ビルドアップ工法を用いて形成することができる絶縁層である。したがって、絶縁層10の下層として他の配線層や他の絶縁層が積層されていてもよい。この場合、絶縁層10や他の絶縁層に適宜ビアホールを設け、ビアホールを介して配線層同士を接続することができる。

50

【 0 0 1 4 】

絶縁層 1 0 の材料としては、例えば、非感光性（熱硬化性樹脂）のエポキシ系樹脂やポリイミド系樹脂を主成分とする絶縁性樹脂等を用いることができる。また、絶縁層 1 0 は、シリカ（ SiO_2 ）等のフィラーを含有してもかまわない。絶縁層 1 0 の厚さは、例えば、 $10 \sim 50 \mu\text{m}$ 程度とすることができる。絶縁層 1 0 の熱膨張係数は、例えば、 $15 \text{ ppm/} \sim 20 \text{ ppm/}$ 程度である。

【 0 0 1 5 】

配線層 2 0 は、絶縁層 1 0 に接して形成されている。配線層 2 0 は、少なくともパッド 2 1 と、補強配線 2 2 とを有している。配線層 2 0 は、パッド 2 1 や補強配線 2 2 とは別に配線パターン等を有してもよい。

10

【 0 0 1 6 】

パッド 2 1 は、絶縁層 1 0 の上面 1 0 a に形成されており、配線基板 1 を半導体チップや他の配線基板等と電氣的に接続する際に使用される。パッド 2 1 の下面は絶縁層 1 0 の上面 1 0 a に接しており、パッド 2 1 の上面及び側面は絶縁層 1 0 から露出している。すなわち、パッド 2 1 は、絶縁層 1 0 の上面 1 0 a から上側に突出している。

【 0 0 1 7 】

パッド 2 1 の平面形状は、例えば、円形である。ただし、パッド 2 1 の平面形状は円形には限定されず、楕円形や矩形等であってもよい。なお、ここでいう矩形には、厳密な矩形の他に、矩形の四隅を丸めた形状等も含むものとする。パッド 2 1 の厚さは、例えば、 $8 \sim 25 \mu\text{m}$ 程度とすることができる。パッド 2 1 の材料としては、例えば、銅（ Cu ）等を用いることができる。

20

【 0 0 1 8 】

補強配線 2 2 は、平面視において、パッド 2 1 と離隔してパッド 2 1 の周囲を囲む環状の配線である。本実施形態では、平面視において、パッド 2 1 は円形であり、補強配線 2 2 はリング状である。すなわち、補強配線 2 2 の内縁及び外縁は径の異なる円形である。平面視において、パッド 2 1 の外縁と補強配線 2 2 の内縁との間隔はおおよそ一定であり、例えば、 $10 \mu\text{m} \sim 50 \mu\text{m}$ 程度である。なお、補強配線 2 2 はパッド 2 1 の形状に合わせて形成されるため、例えば、パッド 2 1 の平面形状が矩形であれば、補強配線の内縁及び外縁も矩形となる。

【 0 0 1 9 】

補強配線 2 2 は、絶縁層 1 0 の上面 1 0 a 側に開口する環状の溝 1 0 x の内部に形成されている。補強配線 2 2 の上面は、例えば、絶縁層 1 0 の上面 1 0 a と面一である。ただし、補強配線 2 2 の上面は、例えば、絶縁層 1 0 の上面 1 0 a から突出してもよいし、絶縁層 1 0 の上面 1 0 a より窪んでもよい。

30

【 0 0 2 0 】

補強配線 2 2 の厚さは、例えば、パッド 2 1 の厚さと同一である。したがって、絶縁層 1 0 の上面 1 0 a を基準として、補強配線 2 2 の高さは、パッド 2 1 の高さよりも低い。つまり、補強配線 2 2 の上面は、パッド 2 1 の上面よりも低い位置にある。なお、ここでいう同一は、製造ばらつき程度の誤差を許容する趣旨である。

【 0 0 2 1 】

補強配線 2 2 の幅 W_1 は、例えば、 $15 \mu\text{m} \sim 60 \mu\text{m}$ 程度とすることができる。補強配線 2 2 の厚さは、例えば、 $8 \sim 25 \mu\text{m}$ 程度とすることができる。補強配線 2 2 の材料としては、例えば、銅（ Cu ）等を用いることができる。なお、補強配線 2 2 は、電氣的な接続のないダミー配線であってもよい。

40

【 0 0 2 2 】

ソルダーレジスト層 3 0 は、絶縁層 1 0 の上面 1 0 a に設けられた絶縁層である。ソルダーレジスト層 3 0 は開口部 3 0 x を有し、開口部 3 0 x 内にはパッド 2 1 が完全に露出している。パッド 2 1 は、ソルダーレジスト層 3 0 と接することなく開口部 3 0 x 内に配置されている。すなわち、配線基板 1 では、パッドを形成する構造として NSMD 構造を採用している。ただし、配線基板 1 において、NSMD 構造と SMD 構造とが混在しても

50

よい。

【 0 0 2 3 】

ソルダーレジスト層 3 0 において、開口部 3 0 x の内側面の下端（絶縁層 1 0 側の端部）は、補強配線 2 2 の上面と接している。すなわち、環状の補強配線 2 2 の外周側はソルダーレジスト層 3 0 に被覆され、内周側はソルダーレジスト層 3 0 の開口部 3 0 x 内に露出している。

【 0 0 2 4 】

ソルダーレジスト層 3 0 の材料としては、例えば、感光性のエポキシ系樹脂やアクリル系樹脂等を用いることができる。ソルダーレジスト層 3 0 の厚さは、例えば、5 ~ 4 0 μ m 程度とすることができる。ソルダーレジスト層 3 0 は、露光及び現像により開口部 3 0 x が形成されるため、フィラーを含有しないか、フィラーの含有量が少ないことが好ましい。ソルダーレジスト層 3 0 におけるフィラーの含有量は、例えば、絶縁層 1 0 におけるフィラーの含有量よりも少なく、ソルダーレジスト層 3 0 の熱膨張係数は、例えば、絶縁層 1 0 の熱膨張係数よりも大きい。ソルダーレジスト層 3 0 の熱膨張係数は、例えば、2 5 p p m / ~ 3 0 p p m / 程度である。

【 0 0 2 5 】

開口部 3 0 x 内に露出するパッド 2 1 や補強配線 2 2 の上面に、表面処理層を設けてもよい。表面処理層の例としては、Au 層や、Ni / Au 層（Ni 層と Au 層をこの順番で積層した金属層）、Ni / Pd / Au 層（Ni 層と Pd 層と Au 層をこの順番で積層した金属層）等の金属層が挙げられる。また、開口部 3 0 x 内に露出するパッド 2 1 や補強配線 2 2 の上面に、OSP（Organic Solderability Preservative）処理等の酸化防止処理を施してもよい。なお、OSP 処理により、表面処理層として、アゾール化合物やイミダゾール化合物等からなる有機被膜が形成される。

【 0 0 2 6 】

[配線基板の製造方法]

次に、第 1 実施形態に係る配線基板の製造方法について説明する。図 2 及び図 3 は、第 1 実施形態に係る配線基板の製造工程を例示する図である。なお、本実施形態では、単品の配線基板を形成する工程を示すが、配線基板となる複数の部分を作製後、個片化して各配線基板とする工程としてもよい。

【 0 0 2 7 】

まず、図 2（a）に示す工程では、絶縁層 1 0 を準備し、絶縁層 1 0 に、上面 1 0 a 側に開口する環状の溝 1 0 x を形成する。溝 1 0 x は、例えば、レーザ加工法により形成できる。溝 1 0 x は、例えば、平面視において、内縁及び外縁が径の異なる円形となるようにリング状に形成される。溝 1 0 x の幅は、例えば、1 5 μ m ~ 6 0 μ m 程度とすることができる。溝 1 0 x の深さは、例えば、8 ~ 2 5 μ m 程度とすることができる。溝 1 0 x をレーザ加工法により形成した場合には、デスマア処理を行い、溝 1 0 x の底面や内側面に付着した絶縁層 1 0 の樹脂残渣を除去することが好ましい。なお、デスマア処理により、樹脂残渣の除去とともに、絶縁層 1 0 の上面 1 0 a 並びに溝 1 0 x の底面及び内側面に粗化処理を施すことができる。

【 0 0 2 8 】

次に、図 2（b）~ 図 3（b）に示す工程では、絶縁層 1 0 の上面 1 0 a と接するように、パッド 2 1 及び補強配線 2 2 を含む配線層 2 0 を形成する。具体的には、まず、図 2（b）に示すように、無電解めっき法又はスパッタ法により、銅（Cu）等からなるシード層 2 0 1 を形成する。シード層 2 0 1 は、溝 1 0 x の底面及び内側面、並びに絶縁層 1 0 の上面 1 0 a を連続的に被覆するように形成する。

【 0 0 2 9 】

次に、図 2（c）に示すように、シード層 2 0 1 上に配線層 2 0 に対応する開口部 3 0 0 x を備えたレジスト層 3 0 0 を形成する。レジスト層 3 0 0 は、例えば、シード層 2 0 1 上に感光性のドライフィルムレジストをラミネートして形成できる。開口部 3 0 0 x は、例えば、ドライフィルムレジストを露光及び現像することで形成できる。

【 0 0 3 0 】

次に、図 3 (a) に示すように、例えば、シード層 2 0 1 を給電層に利用した電解めっき法により、レジスト層 3 0 0 の開口部 3 0 0 x 内に露出するシード層 2 0 1 の表面に銅 (C u) 等を析出させ、電解めっき層 2 0 2 を形成する。これにより、シード層 2 0 1 上に電解めっき層 2 0 2 が形成される。

【 0 0 3 1 】

次に、図 3 (b) に示すように、レジスト層 3 0 0 を除去した後、電解めっき層 2 0 2 をマスクにして、電解めっき層 2 0 2 に覆われていない部分のシード層 2 0 1 をエッチングにより除去する。これにより、シード層 2 0 1 上に電解めっき層 2 0 2 が積層された配線層 2 0 が形成される。配線層 2 0 は、絶縁層 1 0 の上面 1 0 a に形成されたパッド 2 1 と、溝 1 0 x の内部に形成された補強配線 2 2 とを含む。補強配線 2 2 は、平面視において、パッド 2 1 と離隔してパッド 2 1 の周囲を囲むように形成される。なお、図 3 (b) では、シード層 2 0 1 と電解めっき層 2 0 2 とを区別せずに一体の配線層 2 0 として図示している (以降の図や図 1 等も同様である) 。

10

【 0 0 3 2 】

次に、図 3 (c) に示す工程では、絶縁層 1 0 の上面 1 0 a に、パッド 2 1 及び補強配線 2 2 を含む配線層 2 0 を被覆するソルダーレジスト層 3 0 を形成し、続いて、ソルダーレジスト層 3 0 に開口部 3 0 x を形成する。ソルダーレジスト層 3 0 は、例えば、液状又はペースト状の絶縁性樹脂を、スクリーン印刷法、ロールコート法、又は、スピンコート法等により、配線層 2 0 を被覆するように絶縁層 1 0 の上面 1 0 a に塗布することで形成できる。あるいは、フィルム状の絶縁性樹脂を、配線層 2 0 を被覆するように絶縁層 1 0 の上面 1 0 a にラミネートしてもよい。絶縁性樹脂としては、例えば、感光性のエポキシ系樹脂やアクリル系樹脂等を用いることができる。

20

【 0 0 3 3 】

そして、塗布又はラミネートした絶縁性樹脂を露光及び現像することでソルダーレジスト層 3 0 に開口部 3 0 x を形成する。開口部 3 0 x は、内側面の下端 (絶縁層 1 0 側の端部) が補強配線 2 2 の上面と環状に接するように形成する。これにより、環状の補強配線 2 2 の外周側はソルダーレジスト層 3 0 に被覆され、内周側はソルダーレジスト層 3 0 の開口部 3 0 x 内に露出する。また、開口部 3 0 x 内にはパッド 2 1 が完全に露出する。すなわち、パッド 2 1 は、ソルダーレジスト層 3 0 と接することなく開口部 3 0 x 内に配置される。必要に応じ、開口部 3 0 x 内に露出するパッド 2 1 や補強配線 2 2 の上面に、前述の表面処理層を設けてもよい。以上の工程により、配線基板 1 が完成する。

30

【 0 0 3 4 】

ここで、比較例を示しながら、配線基板 1 の奏する効果について説明する。図 4 は、比較例に係る配線基板を例示する断面図である。図 4 (a) に示す配線基板 1 X は、絶縁層 1 0 に溝 1 0 x が形成されていない点、補強配線 2 2 を有していない点が、配線基板 1 (図 1 等参照) と相違する。

【 0 0 3 5 】

配線基板 1 X では、ソルダーレジスト層 3 0 において、開口部 3 0 x の内側面の下端 (絶縁層 1 0 側の端部) は、絶縁層 1 0 の上面 1 0 a と接している。前述のように、絶縁層 1 0 とソルダーレジスト層 3 0 の熱膨張係数を比較すると、ソルダーレジスト層 3 0 の熱膨張係数の方が大きい。すなわち、絶縁層 1 0 は、ソルダーレジスト層 3 0 よりも柔軟性が低く割れやすい。

40

【 0 0 3 6 】

そのため、リフローなどの高温処理を行うと、絶縁層 1 0 とソルダーレジスト層 3 0 との熱膨張係数の差 (ミスマッチ) により、両者の界面に応力が生じる。絶縁層 1 0 とソルダーレジスト層 3 0 との密着力が高い場合には、図 4 (b) に示すように、応力が最も大きくなる界面の始点 (矢印 C の部分) を起点とするクラック 4 0 0 が、ソルダーレジスト層 3 0 よりも柔軟性が低く割れやすい絶縁層 1 0 において発生する。

【 0 0 3 7 】

50

絶縁層 10 に発生したクラック 400 は、ソルダーレジスト層 30 に伝搬し、ソルダーレジスト層 30 に図 4 (c) に示すチップング 450 が発生する。チップング 450 が発生すると、隣接するパッド 21 間の絶縁信頼性、及び配線基板 1X と接続される半導体チップや他の基板との接続信頼性が低下する。

【0038】

これに対して、配線基板 1 では、ソルダーレジスト層 30 において、開口部 30x の内側面の下端（絶縁層 10 側の端部）が補強配線 22 の上面と環状に接している。すなわち、配線基板 1 では、開口部 30x の部分において、絶縁層 10 とソルダーレジスト層 30 との界面が存在しないため、図 4 (b) の矢印 C に相当するクラックの起点となる部分がない。配線基板 1 では、開口部 30x の部分において、ソルダーレジスト層 30 と接しているのが剛性の高い金属からなる補強配線 22 であるため、リフローなどの高温処理を行っても、補強配線 22 が割れることはない。そのため、絶縁層 10 やソルダーレジスト層 30 にクラックやチップングが発生することを抑制できる。その結果、隣接するパッド 21 間の絶縁信頼性、及び配線基板 1 と接続される半導体チップや他の基板との接続信頼性を確保できる。

10

【0039】

比較例に係るパッド構造において、クラックやチップングの発生は、ソルダーレジスト層 30 の熱膨張係数と、絶縁層 10 の熱膨張係数との差が $10 \text{ ppm} / \text{ }^\circ\text{C}$ 以上である場合に顕著である。そのため、配線基板 1 のパッド構造は、ソルダーレジスト層 30 の熱膨張係数と、絶縁層 10 の熱膨張係数との差が $10 \text{ ppm} / \text{ }^\circ\text{C}$ 以上である場合に特に有効である。

20

【0040】

第 1 の実施の形態の変形例 1

第 1 の実施の形態の変形例 1 では、補強配線の構造が異なる配線基板の例を示す。なお、第 1 の実施の形態の変形例 1 において、既に説明した実施の形態と同一構成部についての説明は省略する場合がある。

【0041】

図 5 は、第 1 実施形態の変形例 1 に係る配線基板を例示する図であり、図 5 (a) は部分平面図、図 5 (b) は図 5 (a) の B - B 線に沿う部分断面図である。

【0042】

図 5 を参照するに、配線基板 1A は、補強配線 22 が補強配線 22A に置換された点が、配線基板 1 (図 1 等参照) と相違する。補強配線 22A は、絶縁層 10 の上面 10a に形成されている。つまり、絶縁層 10 には溝 10x が設けられていなく、補強配線 22A は絶縁層 10 の上面 10a から突出している。絶縁層 10 の上面 10a を基準として、補強配線 22A の高さは、例えば、パッド 21 の高さと同じである。補強配線 22A の平面形状、幅、及び材料は、補強配線 22 と同じであってよい。

30

【0043】

ソルダーレジスト層 30 において、開口部 30x の内側面の下端（絶縁層 10 側の端部）は、補強配線 22A の上面と接している。すなわち、環状の補強配線 22A の上面の外周側はソルダーレジスト層 30 に被覆され、上面の内周側はソルダーレジスト層 30 の開口部 30x 内に露出している。また、補強配線 22A の外側面はソルダーレジスト層 30 に被覆され、内側面はソルダーレジスト層 30 の開口部 30x 内に露出している。

40

【0044】

配線基板 1A は、図 2 (a) の工程で絶縁層 10 に溝 10x を設けない以外は、配線基板 1 と同様の製造方法により作製可能である。

【0045】

このように、絶縁層 10 に溝 10x を設けずに、絶縁層 10 の上面 10a に補強配線 22A を形成してもよい。配線基板 1 の構造と配線基板 1A の構造は、必要に応じ、適宜使い分けることができる。

【0046】

50

なお、パッド 2 1 と他の基板等との接続には、はんだが用いられることもあるし、図 6 に示すような CPU ソケットのピン 5 0 0 が用いられる場合もある。配線基板 1 A を用いた場合、図 6 (a) のようにピン 5 0 0 がパッド 2 1 のみに接触する場合もあるが、位置がずれて図 6 (b) のようにパッド 2 1 及び補強配線 2 2 A と接触する場合もある。図 6 (b) の場合には、補強配線 2 2 A がパッド 2 1 と同電位になるため、隣接するパッド 2 1 との間隔が実質的に狭くなったことに等しく、パッド 2 1 間の絶縁信頼性を低下させるおそれがある。

【 0 0 4 7 】

図 6 (c) のように、配線基板 1 を用いた場合には、ピン 5 0 0 の位置がずれてもピン 5 0 0 が補強配線 2 2 に接触しないため、補強配線 2 2 がパッド 2 1 と同電位になることはなく、隣接するパッド 2 1 との間隔が実質的に狭くなることはなく、パッド 2 1 間の絶縁信頼性を確保できる。したがって、パッド 2 1 との接続にピンを用いる場合には、補強配線 2 2 の高さがパッド 2 1 の高さよりも低い配線基板 1 の構造を選択することが好ましい。

10

【 0 0 4 8 】

応用例 1

応用例 1 では、配線基板 1 のパッド構造を含む多層配線基板の例を示す。なお、応用例 1 において、既に説明した実施形態と同一構成部品についての説明は省略する場合がある。

【 0 0 4 9 】

図 7 は、応用例 1 に係る多層配線基板を例示する断面図である。図 8 は、応用例 1 に係る多層配線基板を例示する底面図である。

20

【 0 0 5 0 】

図 7 及び図 8 を参照すると、多層配線基板 2 は、コア層 1 0 0 の一方の面 1 0 0 a に順次積層された、配線層 1 1 0、絶縁層 1 1 1、配線層 1 1 2、絶縁層 1 1 3、配線層 1 1 4、及びソルダーレジスト層 1 1 5 を有している。また、多層配線基板 2 は、コア層 1 0 0 の他方の面 1 0 0 b に順次積層された、配線層 1 2 0、絶縁層 1 2 1、配線層 1 2 2、絶縁層 1 2 3、配線層 1 2 4、及びソルダーレジスト層 1 2 5 を有している。

【 0 0 5 1 】

コア層 1 0 0 としては、例えば、ガラスクロスにエポキシ系樹脂やポリイミド系樹脂等の絶縁性樹脂を含浸させた所謂ガラスエポキシ基板等を用いることができる。コア層 1 0 0 として、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維等の織布や不織布にエポキシ系樹脂等を含浸させた基板等を用いてもよい。

30

【 0 0 5 2 】

配線層 1 1 0 は、コア層 1 0 0 の一方の面 1 0 0 a に形成されている。配線層 1 1 0 は、コア層 1 0 0 を貫通する貫通配線 1 0 5 を介して、配線層 1 2 0 と電氣的に接続されている。配線層 1 1 0 の材料は、例えば、銅等である。絶縁層 1 1 1 は、コア層 1 0 0 の一方の面 1 0 0 a に配線層 1 1 0 を覆うように形成されている。絶縁層 1 1 1 の材料としては、例えば、エポキシ系樹脂やポリイミド系樹脂を主成分とする絶縁性樹脂等を用いることができる。絶縁層 1 1 1 の厚さは、例えば 1 0 ~ 5 0 μ m 程度とすることができる。絶縁層 1 1 1 は、シリカ (S i O 2) 等のフィラーを含有することができる。

40

【 0 0 5 3 】

配線層 1 1 2 は、絶縁層 1 1 1 の一方の側に形成されている。配線層 1 1 2 は、絶縁層 1 1 1 を貫通し配線層 1 1 0 の上面を露出するビアホール 1 1 1 x 内に充填されたビア配線、及び絶縁層 1 1 1 の上面に形成された配線パターンを含んでいる。配線層 1 1 2 の配線パターンは、ビア配線を介して、配線層 1 1 0 と電氣的に接続されている。ビアホール 1 1 1 x は、例えば、絶縁層 1 1 3 側に開口されている開口部の径が配線層 1 1 0 の上面によって形成された開口部の底面の径よりも大きい逆円錐台状の凹部である。配線層 1 1 2 の材料は、例えば、銅等である。

【 0 0 5 4 】

絶縁層 1 1 3 は、絶縁層 1 1 1 の上面に配線層 1 1 2 を覆うように形成されている。絶

50

縁層 1 1 3 の材料や厚さは、例えば、絶縁層 1 1 1 と同様である。絶縁層 1 1 3 は、シリカ (SiO_2) 等のフィラーを含有することができる。

【 0 0 5 5 】

配線層 1 1 4 は、絶縁層 1 1 3 の一方の側に形成されている。配線層 1 1 4 は、絶縁層 1 1 3 を貫通し配線層 1 1 2 の上面を露出するビアホール 1 1 3 x 内に充填されたビア配線、及び絶縁層 1 1 3 の上面に形成された配線パターンを含んでいる。配線層 1 1 4 の配線パターンは、ビア配線を介して、配線層 1 1 2 と電氣的に接続されている。ビアホール 1 1 3 x は、例えば、ソルダーレジスト層 1 1 5 側に開口されている開口部の径が配線層 1 1 2 の上面によって形成された開口部の底面の径よりも大きい逆円錐台状の凹部である。配線層 1 1 4 の材料は、例えば、銅等である。

10

【 0 0 5 6 】

ソルダーレジスト層 1 1 5 は、多層配線基板 2 の一方の側の最外層であり、絶縁層 1 1 3 の上面に、配線層 1 1 4 を覆うように形成された絶縁層である。ソルダーレジスト層 1 1 5 は、例えば、エポキシ系樹脂やアクリル系樹脂等の感光性樹脂等から形成することができる。ソルダーレジスト層 1 1 5 の厚さは、例えば 5 ~ 4 0 μm 程度とすることができる。

【 0 0 5 7 】

ソルダーレジスト層 1 1 5 は、開口部 1 1 5 x を有し、開口部 1 1 5 x の底部には配線層 1 1 4 の上面の一部が露出している。開口部 1 1 5 x の平面形状は、例えば、円形である。必要に応じ、開口部 1 1 5 x 内に露出する配線層 1 1 4 の上面に金属層を形成したり、OSP 処理等の酸化防止処理を施したりしてもよい。

20

【 0 0 5 8 】

開口部 1 1 5 x の底部に露出する配線層 1 1 4 の上面には、外部接続端子 1 1 6 が形成されている。外部接続端子 1 1 6 は、例えば、はんだパンプである。はんだパンプの材料としては、例えば Pb を含む合金、Sn と Cu の合金、Sn と Ag の合金、Sn と Ag と Cu の合金等を用いることができる。外部接続端子 1 1 6 は、半導体チップと電氣的に接続するための端子となる。

【 0 0 5 9 】

配線層 1 2 0 は、コア層 1 0 0 の他方の面 1 0 0 b に形成されている。配線層 1 2 0 の材料は、例えば、銅等である。絶縁層 1 2 1 は、コア層 1 0 0 の他方の面 1 0 0 b に配線層 1 2 0 を覆うように形成されている。絶縁層 1 2 1 の材料や厚さは、例えば、絶縁層 1 1 1 と同様である。絶縁層 1 2 1 は、シリカ (SiO_2) 等のフィラーを含有することができる。

30

【 0 0 6 0 】

配線層 1 2 2 は、絶縁層 1 2 1 の他方の側に形成されている。配線層 1 2 2 は、絶縁層 1 2 1 を貫通し配線層 1 2 0 の下面を露出するビアホール 1 2 1 x 内に充填されたビア配線、及び絶縁層 1 2 1 の下面に形成された配線パターンを含んでいる。配線層 1 2 2 の配線パターンは、ビア配線を介して、配線層 1 2 0 と電氣的に接続されている。ビアホール 1 2 1 x は、例えば、絶縁層 1 2 3 側に開口されている開口部の径が配線層 1 2 0 の下面によって形成された開口部の底面の径よりも大きい円錐台状の凹部である。配線層 1 2 2 の材料は、例えば、銅等である。

40

【 0 0 6 1 】

絶縁層 1 2 3 は、絶縁層 1 2 1 の下面に配線層 1 2 2 を覆うように形成されている。絶縁層 1 2 3 の材料や厚さは、例えば、絶縁層 1 1 1 と同様である。絶縁層 1 2 3 は、シリカ (SiO_2) 等のフィラーを含有することができる。

【 0 0 6 2 】

配線層 1 2 4 は、絶縁層 1 2 3 に接して形成されている。配線層 1 2 4 は、少なくともパッド 1 2 7 と、補強配線 1 2 8 とを有している。パッド 1 2 7 は絶縁層 1 2 3 の下面に形成され、補強配線 1 2 8 は絶縁層 1 2 3 の下面側に開口する環状の溝 1 2 3 z の内部に形成されている。パッド 1 2 7 と補強配線 1 2 8 の構造は、配線基板 1 のパッド 2 1 と補

50

強配線 2 2 の構造 (図 1 参照) と同一である。配線層 1 2 4 は、パッド 1 2 7 や補強配線 1 2 8 とは別に配線パターン等を有してもよい。

【 0 0 6 3 】

少なくとも一部のパッド 1 2 7 は、絶縁層 1 2 3 を貫通し配線層 1 2 2 の下面を露出するビアホール 1 2 3 x 内に充填されたビア配線を介して、配線層 1 2 2 と電氣的に接続されている。ビアホール 1 2 3 x は、例えば、ソルダーレジスト層 1 2 5 側に開口されている開口部の径が配線層 1 2 2 の下面によって形成された開口部の底面の径よりも大きい円錐台状の凹部である。配線層 1 2 4 の材料は、例えば、銅等である。

【 0 0 6 4 】

ソルダーレジスト層 1 2 5 は、多層配線基板 2 の他方の側の最外層であり、絶縁層 1 2 3 の下面に設けられた絶縁層である。ソルダーレジスト層 1 2 5 は開口部 1 2 5 x を有し、開口部 1 2 5 x 内にはパッド 1 2 7 が完全に露出している。パッド 1 2 7 は、ソルダーレジスト層 1 2 5 と接することなく開口部 1 2 5 x 内に配置されている。ソルダーレジスト層 1 2 5 において、開口部 1 2 5 x の内側面上の端 (絶縁層 1 2 3 側の端部) は、補強配線 1 2 8 の下面と接している。すなわち、環状の補強配線 1 2 8 の外周側はソルダーレジスト層 1 2 5 に被覆され、内周側はソルダーレジスト層 1 2 5 の開口部 1 2 5 x 内に露出している。

【 0 0 6 5 】

ソルダーレジスト層 1 2 5 の材料や厚さは、例えば、ソルダーレジスト層 1 1 5 と同様である。開口部 1 2 5 x 内に露出するパッド 1 2 7 は、マザーボード等の実装基板と電氣的に接続するためのパッドとして用いることができる。必要に応じ、開口部 1 2 5 x 内に露出するパッド 1 2 7 の下面に前述の金属層を形成したり、OSP 処理等の酸化防止処理を施したりしてもよい。

【 0 0 6 6 】

このように、多層配線基板 2 は、配線基板 1 と同様のパッド構造を有している。すなわち、パッド 1 2 7 及び補強配線 1 2 8 を含む配線層 1 2 4 と、開口部 1 2 5 x の内側面上の端が補強配線 1 2 8 の下面と接するソルダーレジスト層 1 2 5 とを有している。これにより、第 1 実施形態と同様に、絶縁層 1 2 3 やソルダーレジスト層 1 2 5 にクラックやチップングが発生することを抑制できる。その結果、隣接するパッド 1 2 7 間の絶縁信頼性、及び多層配線基板 2 と接続されるマザーボード等の実装基板との接続信頼性を確保できる。

【 0 0 6 7 】

なお、多層配線基板 2 では、配線基板 1 と同様のパッド構造をマザーボード等の実装基板との接続側に設ける例を示したが、これには限定されない。すなわち、多層配線基板 2 において、配線基板 1 と同様のパッド構造を半導体チップ搭載側 (外部接続端子 1 1 6 側) に設けてもよい。

【 0 0 6 8 】

また、配線基板 1 と同様のパッド構造は、マザーボード等の実装基板との接続側及び半導体チップ搭載側の何れに設けた場合にも、SMD タイプのパッド構造と混在してもよい。また、配線基板 1 と同様のパッド構造に代えて、配線基板 1 A と同様のパッド構造を用いてもよい。

【 0 0 6 9 】

以上、好ましい実施形態等について詳説したが、上述した実施形態等に制限されることはなく、特許請求の範囲に記載された範囲を逸脱することなく、上述した実施形態等に種々の変形及び置換を加えることができる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 0 】

1、1 A 配線基板

2 多層配線基板

1 0、1 1 1、1 1 3、1 2 1、1 2 3 絶縁層

10

20

30

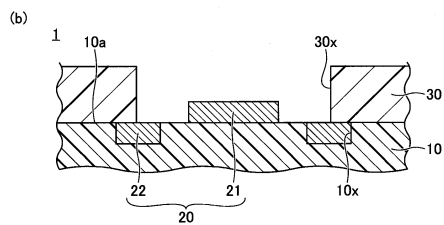
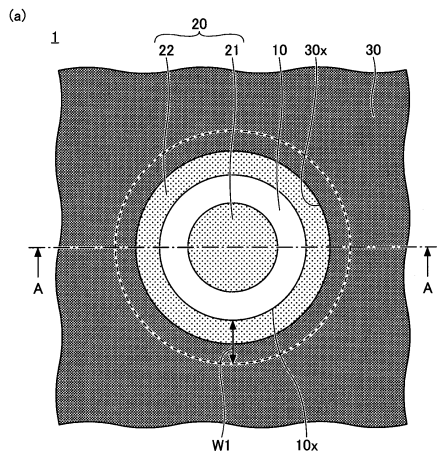
40

50

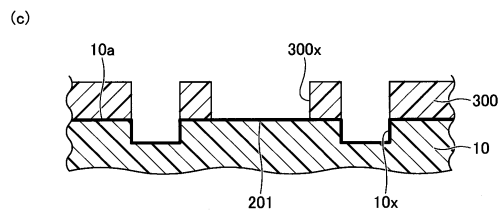
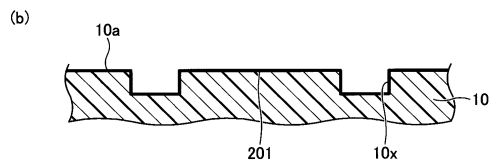
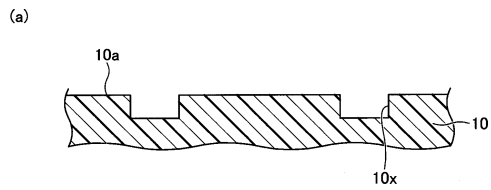
- 10 a 上面
- 10 x、123 z 溝
- 20、110、112、114、120、122、124 配線層
- 21、127 パッド
- 22、22A、128 補強配線
- 30、115、125 ソルダレジスト層
- 30 x、115 x、125 x、300 x 開口部
- 100 コア層
- 111 x、113 x、121 x、123 x ビアホール
- 116 外部接続端子
- 201 シード層
- 202 電解めっき層
- 300 レジスト層
- 500 ピン

【図面】

【図1】



【図2】



10

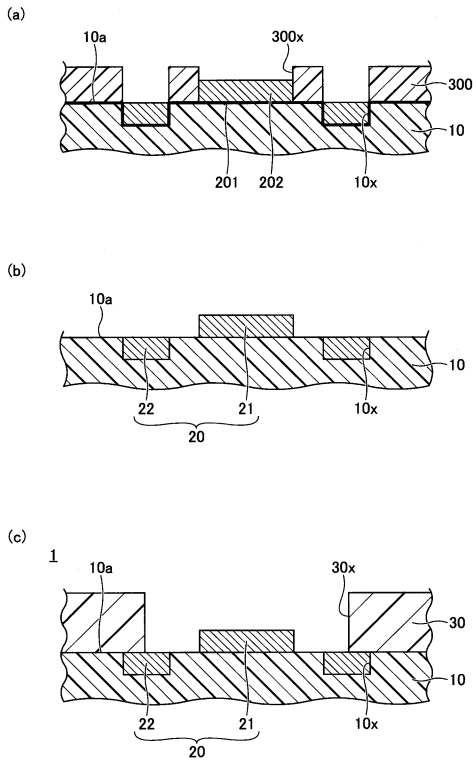
20

30

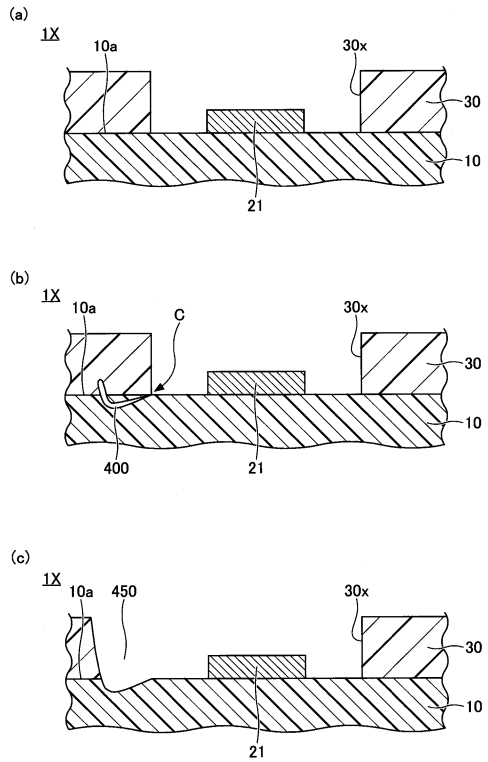
40

50

【 図 3 】



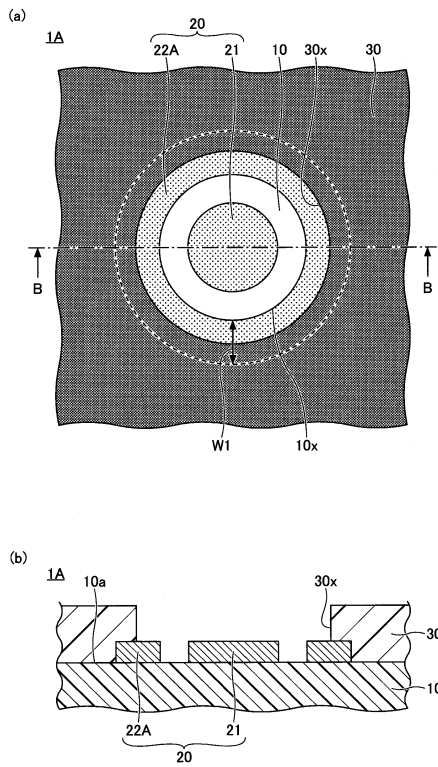
【 図 4 】



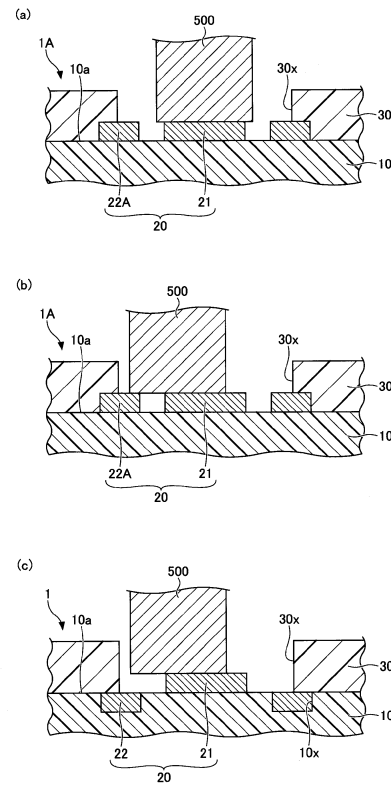
10

20

【 図 5 】



【 図 6 】

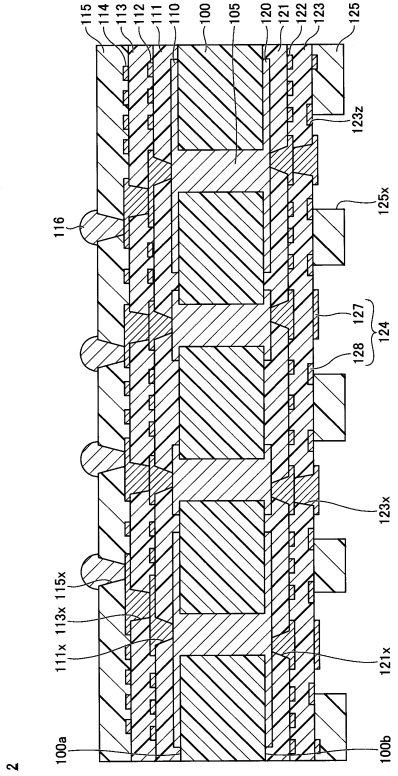


30

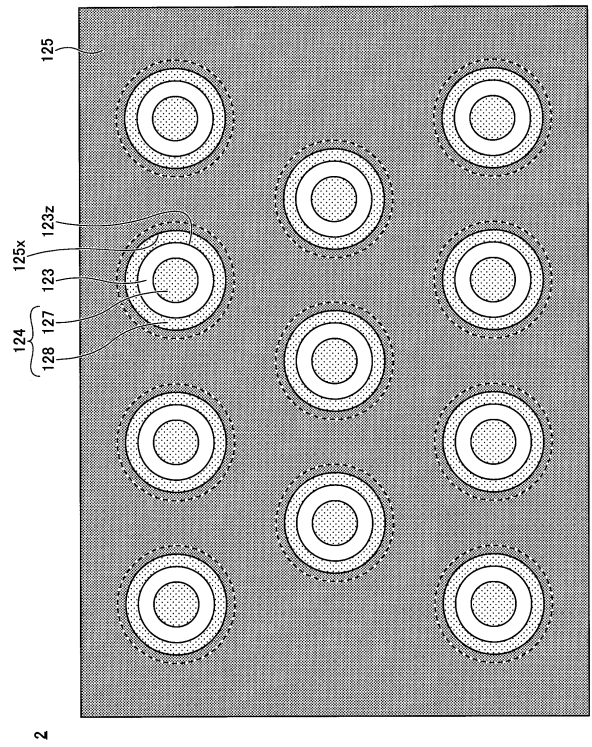
40

50

【 7 】



【 8 】



10

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 1 L 23/12 F

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 4 7 0 5 3 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 0 1 6 8 1 8 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 3 9 1 9 7 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 7 4 0 5 4 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 0 2 2 1 9 0 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 1 5 6 2 5 7 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 4 3 8 1 3 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 3 1 7 8 4 2 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 5 K 3 / 3 4
H 0 5 K 3 / 4 6
H 0 1 L 2 3 / 1 2