

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分
 【発行日】平成 25 年 6 月 27 日 (2013.6.27)

【公開番号】特開 2012-4440 (P2012-4440A)
 【公開日】平成 24 年 1 月 5 日 (2012.1.5)
 【年通号数】公開・登録公報 2012-001
 【出願番号】特願 2010-139664 (P2010-139664)
 【国際特許分類】

H 0 5 K 3/46 (2006.01)

H 0 5 K 1/03 (2006.01)

【 F I 】

H 0 5 K 3/46 T

H 0 5 K 3/46 N

H 0 5 K 3/46 B

H 0 5 K 1/03 6 1 0 T

【手続補正書】
 【提出日】平成 25 年 5 月 13 日 (2013.5.13)
 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の配線層と、同一組成の絶縁性樹脂から構成された複数の絶縁層とが交互に積層され、第 1 の主面及びその反対面である第 2 の主面を有する配線基板であって、

前記第 1 の主面を形成する第 1 の絶縁層から露出する第 1 のピッチで配置された第 1 の電極パッドと、

前記第 2 の主面を形成する第 2 の絶縁層に隣接する第 3 の絶縁層上に設けられ、前記第 2 の絶縁層の開口部から露出する、前記第 1 のピッチよりも広い第 2 のピッチで配置された第 2 の電極パッドと、

前記第 3 の絶縁層に設けられ、前記第 2 の電極パッドと前記第 3 の絶縁層が被覆する配線層とを電氣的に接続する導体が形成された貫通孔と、を有し、

前記貫通孔の前記第 2 の電極パッド側の径は、前記貫通孔の前記第 3 の絶縁層が被覆する配線層側の径よりも大きく、

前記第 2 の絶縁層は、補強部材を備えていることを特徴とする配線基板。

【請求項 2】

前記開口部の側壁の断面は凹型 R 形状であり、

前記開口部の底部に露出する前記第 2 の電極パッド部分に凹部が設けられている請求項 1 記載の配線基板。

【請求項 3】

前記凹部の側壁の断面は凹型 R 形状であり、

前記凹部の側壁の最外縁部は、前記開口部の側壁の最内縁部と一致している請求項 2 記載の配線基板。

【請求項 4】

前記開口部の側壁の面粗度は、前記最上層の絶縁層の上面の面粗度よりも大きい請求項 2 又は 3 記載の配線基板。

【請求項 5】

複数の配線層と、同一組成の絶縁性樹脂から構成された複数の絶縁層とが交互に積層され、第1の主面及びその反対面である第2の主面を有する配線基板であって、

前記第1の主面を形成する第1の絶縁層から露出する第1のピッチで配置された第1の電極パッドと、

前記第2の主面を形成する第2の絶縁層に隣接する第3の絶縁層上に設けられ、前記第2の絶縁層の開口部から露出する、前記第1のピッチよりも広い第2のピッチで配置された第2の電極パッドと、

前記第3の絶縁層に設けられ、前記第2の電極パッドと前記第3の絶縁層が被覆する配線層とを電氣的に接続する導体が形成された貫通孔と、を有し、

前記貫通孔の前記第2の電極パッド側の径は、前記貫通孔の前記第3の絶縁層が被覆する配線層側の径よりも大きく、

前記第3の絶縁層は、補強部材を備えていることを特徴とする配線基板。

【請求項6】

複数の配線層と、複数の絶縁層とが交互に積層され、第1の主面及びその反対面である第2の主面を有する配線基板であって、

前記第1の主面を形成する第1の絶縁層から露出する第1のピッチで配置された第1の電極パッドと、

前記第2の主面を形成する第2の絶縁層に隣接する第3の絶縁層上に設けられ、前記第2の絶縁層の開口部から露出する、前記第1のピッチよりも広い第2のピッチで配置された第2の電極パッドと、

前記第3の絶縁層に設けられ、前記第2の電極パッドと前記第3の絶縁層が被覆する配線層とを電氣的に接続する導体が形成された貫通孔と、を有し、

前記貫通孔の前記第2の電極パッド側の径は、前記貫通孔の前記第3の絶縁層が被覆する配線層側の径よりも大きく、

前記第2の絶縁層は感光性の絶縁性樹脂から構成され、その他の絶縁層は非感光性の同一組成の絶縁性樹脂から構成され、

前記第3の絶縁層のみが補強部材を備えていることを特徴とする配線基板。

【請求項7】

絶縁層を貫通し、上下に隣接する配線層同士を電氣的に接続する導体が形成された貫通孔が、垂直方向に積み重なり相互接続された構造を有する請求項1乃至6の何れか一項記載の配線基板。

【請求項8】

前記貫通孔には、前記導体が充填されている請求項7記載の配線基板。

【請求項9】

前記補強部材は、繊維束を格子状に織り込んだ構造を有する請求項1乃至8の何れか一項記載の配線基板。

【請求項10】

前記同一組成の絶縁性樹脂から構成された絶縁層は、同一組成のフィラーを含有している請求項1乃至9の何れか一項記載の配線基板。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本配線基板の一形態は、複数の配線層と、同一組成の絶縁性樹脂から構成された複数の絶縁層とが交互に積層され、第1の主面及びその反対面である第2の主面を有する配線基板であって、前記第1の主面を形成する第1の絶縁層から露出する第1のピッチで配置された第1の電極パッドと、前記第2の主面を形成する第2の絶縁層に隣接する第3の絶縁層上に設けられ、前記第2の絶縁層の開口部から露出する、前記第1のピッチよりも広い

第2のピッチで配置された第2の電極パッドと、前記第3の絶縁層に設けられ、前記第2の電極パッドと前記第3の絶縁層が被覆する配線層とを電氣的に接続する導体が形成された貫通孔と、を有し、前記貫通孔の前記第2の電極パッド側の径は、前記貫通孔の前記第3の絶縁層が被覆する配線層側の径よりも大きく、前記第2の絶縁層は、補強部材を備えていることを要件とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

本配線基板の他の形態は、複数の配線層と、同一組成の絶縁性樹脂から構成された複数の絶縁層とが交互に積層され、第1の主面及びその反対面である第2の主面を有する配線基板であって、前記第1の主面を形成する第1の絶縁層から露出する第1のピッチで配置された第1の電極パッドと、前記第2の主面を形成する第2の絶縁層に隣接する第3の絶縁層上に設けられ、前記第2の絶縁層の開口部から露出する、前記第1のピッチよりも広い第2のピッチで配置された第2の電極パッドと、前記第3の絶縁層に設けられ、前記第2の電極パッドと前記第3の絶縁層が被覆する配線層とを電氣的に接続する導体が形成された貫通孔と、を有し、前記貫通孔の前記第2の電極パッド側の径は、前記貫通孔の前記第3の絶縁層が被覆する配線層側の径よりも大きく、前記第3の絶縁層は、補強部材を備えていることを要件とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

本配線基板の更に他の形態は、複数の配線層と、複数の絶縁層とが交互に積層され、第1の主面及びその反対面である第2の主面を有する配線基板であって、前記第1の主面を形成する第1の絶縁層から露出する第1のピッチで配置された第1の電極パッドと、前記第2の主面を形成する第2の絶縁層に隣接する第3の絶縁層上に設けられ、前記第2の絶縁層の開口部から露出する、前記第1のピッチよりも広い第2のピッチで配置された第2の電極パッドと、前記第3の絶縁層に設けられ、前記第2の電極パッドと前記第3の絶縁層が被覆する配線層とを電氣的に接続する導体が形成された貫通孔と、を有し、前記貫通孔の前記第2の電極パッド側の径は、前記貫通孔の前記第3の絶縁層が被覆する配線層側の径よりも大きく、前記第2の絶縁層は感光性の絶縁性樹脂から構成され、その他の絶縁層は非感光性の同一組成の絶縁性樹脂から構成され、前記第3の絶縁層のみが補強部材を備えていることを要件とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

[第1の実施の形態に係る配線基板の製造方法]

続いて、第1の実施の形態に係る配線基板の製造方法について説明する。図9～図16は、第1の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図である。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0058】

始めに、図9に示す工程では、支持体21を準備する。支持体21としては、シリコン板、ガラス板、金属箔等を用いることができるが、本実施の形態では、支持体21として銅箔を用いる。後述する図11に示す工程等において電解めっきを行う際の給電層として利用でき、後述する図16に示す工程の後に容易にエッチングで除去可能だからである。支持体21の厚さは、例えば35～100μm程度とすることができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0059】

次いで、図10に示す工程では、支持体21の一方の面に、第1配線層11に対応する開口部22xを有するレジスト層22を形成する。具体的には、支持体21の一方の面に、例えばエポキシ系樹脂やイミド系樹脂等を含む感光性樹脂組成物からなる液状又はペースト状のレジストを塗布する。或いは、支持体21の一方の面に、例えばエポキシ系樹脂やイミド系樹脂等を含む感光性樹脂組成物からなるフィルム状のレジスト（例えば、ドライフィルムレジスト等）をラミネートする。そして、塗布又はラミネートしたレジストを露光、現像することで開口部22xを形成する。これにより、開口部22xを有するレジスト層22が形成される。なお、予め開口部22xを形成したフィルム状のレジストを支持体21の一方の面にラミネートしても構わない。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0060

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0060】

開口部22xは、後述の図11に示す工程で形成される第1配線層11に対応する位置に形成されるが、その配設ピッチは、例えば100～200μm程度とすることができる。開口部22xの平面形状は、例えば円形であり、その直径は例えば40～120μm程度とすることができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0061

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0061】

次いで、図11に示す工程では、支持体21をめっき給電層に利用する電解めっき法等により、支持体21の一方の面の開口部22x内に、第1層11a及び第2層11bから構成される第1配線層11を形成する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

次いで、図12に示す工程では、図11に示すレジスト層22を除去した後、第1配線層11を覆うように支持体21の一方の面に第1絶縁層12を形成する。第1絶縁層12

の材料としては、例えばエポキシ系樹脂を主成分とする非感光性の絶縁性樹脂等を用いることができる。第1絶縁層12の厚さは、例えば15～35 μ m程度とすることができる。第1絶縁層12は、シリカ(SiO₂)等のフィラーを含有している。フィラーの含有量や含有する目的は、前述の通りである。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0066

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0066】

次いで、図13に示す工程では、第1絶縁層12に、第1絶縁層12を貫通し第1配線層11の上面を露出させる第1ビアホール12xを形成する。第1ビアホール12xは、例えばCO₂レーザ等を用いたレーザ加工法により形成できる。レーザ加工法により形成した第1ビアホール12xは、第2絶縁層14が形成される側に開口されていると共に、第1配線層11の上面によって底面が形成された、開口部の面積が底面の面積よりも大となる円錐台状の凹部となる。なお、他のビアホールもレーザ加工法により形成すると同様の形状となる。第1ビアホール12xをレーザ加工法により形成した場合には、デスミア処理を行い、第1ビアホール12xの底部に露出する第1配線層11の上面に付着した第1絶縁層12の樹脂残渣を除去する。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0067】

次いで、図14に示す工程では、第1絶縁層12上に第2配線層13を形成する。第2配線層13は、第1ビアホール12x内に充填されたビア配線、及び第1絶縁層12上に形成された配線パターンを含んで構成される。第2配線層13は、第1ビアホール12xの底部に露出した第1配線層11と電氣的に接続される。第2配線層13の材料としては、例えば銅(Cu)等を用いることができる。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0070】

次いで、図15に示す工程では、上記と同様な工程を繰り返すことにより、第1絶縁層12上に、第2絶縁層14、第3配線層15、第3絶縁層16、及び第4配線層17を積層する。すなわち、第1絶縁層12上に第2配線層13を被覆する第2絶縁層14を形成した後に、第2絶縁層14を貫通し第2配線層13の上面を露出する第2ビアホール14xを形成する。第2ビアホール14xは、必要に応じて、第1ビアホール12xの垂直方向に積み重ねて相互接続する所謂スタックビア構造とすることができる。第2絶縁層14の材料としては、第1絶縁層12と同一組成の非感光性の絶縁性樹脂を用いることが好ましい。又、第2絶縁層14は、第1絶縁層12が含有するフィラーと同一組成のフィラーを略同一量だけ含有することが好ましい。配線基板10に生ずる反りを低減するためである。第2絶縁層14の厚さは、例えば15～35 μ m程度とすることができる。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

次いで、図16に示す工程では、第3絶縁層16上に開口部18xを有する第4絶縁層18を形成する。具体的には、例えば、第4配線層17を覆うように、第3絶縁層16上に液状又はペースト状のエポキシ系樹脂やイミド系樹脂等を含む感光性の絶縁性樹脂を塗布する。そして、塗布した感光性の絶縁性樹脂を露光及び現像することで開口部18xを形成する。これにより、凹部17xを含む第4配線層17の一部は、第4絶縁層18の開口部18xの底部に露出する。第4絶縁層18の厚さは、例えば15～35μm程度とすることができる。なお、第4絶縁層18をエポキシ系樹脂を主成分とする非感光性の絶縁性樹脂等（第1絶縁層12と同一組成の非感光性の絶縁性樹脂）を用いて形成し、開口部18xをレーザ加工法等により形成しても構わない。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0077

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0077】

次いで、図16に示す工程の後、図16に示す支持体21を除去することにより、図5に示す配線基板10が完成する。銅箔から構成されている支持体21は、例えば塩化第二鉄水溶液や塩化第二銅水溶液、過硫酸アンモニウム水溶液等を用いたウェットエッチングにより除去できる。この際、第1絶縁層12から露出する第1配線層11の最表層は金（Au）膜等であるため、銅箔から構成されている支持体21のみを選択的にエッチングできる。但し、第4配線層17が銅（Cu）から構成されている場合には、開口部18xの底部に露出する凹部17xを含む第4配線層17が支持体21とともにエッチングされることを防止するため、第4配線層17をマスクする必要がある。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0079】

なお、図9～図16では、支持体21上に1個の配線基板10を作製する例を示したが、支持体21上に複数の配線基板10となる部材を作製し、それを個片化して複数の配線基板10を得るような工程としても構わない。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

〔第2の実施の形態に係る配線基板の構造〕

始めに、第2の実施の形態に係る配線基板の構造について説明する。図17は、第2の実施の形態に係る配線基板を例示する断面図である。図17を参照するに、第2の実施の形態に係る配線基板50は、第3絶縁層16、第4配線層17、及び第4絶縁層18が、それぞれ第3絶縁層56、第4配線層57、及び第4絶縁層58に置換されている点が、第1の実施の形態に係る配線基板10（図5参照）と相違する。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0095

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0095】

図18は、図17の開口部近傍を拡大して例示する断面図である。図18を参照するに、開口部58xは、第4配線層57側から開口端に向って末広がりとなっており、側壁の断面は凹型R形状である。言い換えれば、開口部58xは、第2の電極パッド57xの外周方向に突出又は湾曲する曲面状の側壁を有し、かつ、第4絶縁層58外面に開口する部分の面積が、底面部分の断面積よりも大きい。開口部58xは、例えば半球状に形成することができる。開口部58xの平面形状は例えば円形であり、その直径（開口端の直径）は例えば220～1100μm程度とすることができる。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0100

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0100】

[第2の実施の形態に係る配線基板の製造方法]

続いて、第2の実施の形態に係る配線基板の製造方法について説明する。図19～図21は、第2の実施の形態に係る配線基板の製造工程を例示する図である。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0101

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0101】

始めに、図19に示す工程では、図9～図15と同様の工程を実施し、第1絶縁層12上に、第2絶縁層14、第3配線層15、第3絶縁層56、及び第4配線層57を積層する。そして、第3絶縁層56上に、第4配線層57を覆うように、ガラスクロス19に例えばエポキシ系樹脂を主成分とする非感光性の絶縁性樹脂等を含浸させた第4絶縁層58を形成する。第4絶縁層58は、ガラスクロス19に例えばエポキシ系樹脂を主成分とする非感光性の絶縁性樹脂等を含浸させた樹脂フィルム（プリプレグ）を第3絶縁層56上に積層し、加圧及び加熱して樹脂を硬化させることにより形成できる。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0103

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0103】

次いで、図20に示す工程では、第4絶縁層58上に、開口部23xを有するレジスト層23を形成する。具体的には、第4絶縁層58上に、例えばエポキシ系樹脂やイミド系樹脂等を含む感光性樹脂組成物からなる液状又はペースト状のレジストを塗布する。或いは、第4絶縁層58上に、例えばエポキシ系樹脂やイミド系樹脂等を含む感光性樹脂組成物からなるフィルム状のレジスト（例えば、ドライフィルムレジスト等）をラミネートする。そして、塗布又はラミネートしたレジストを露光、現像することで開口部23xを形成する。これにより、開口部23xを有するレジスト層23が形成される。なお、予め開口部23xを形成したフィルム状のレジストを第4絶縁層58上にラミネートしても構わない。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0104

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0104】

開口部23xは、後述の図2.1に示す工程で形成される開口部58xに対応する位置に形成されるが、その配設ピッチは、例えば500～1200μm程度とすることができる。開口部23xの平面形状は例えば円形であり、その直径は例えば220～1100μm程度とすることができる。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0105

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0105】

なお、レジスト層23は、後述する図2.1に示す工程におけるブラスト処理のマスクとして機能するが、レジスト層23の表面の一部もブラスト処理により削れる。そこで、レジスト層23は、表面の一部がブラスト処理により削れてもマスクとしての機能を維持できる程度の厚さに形成する必要がある。レジスト層23の厚さは、例えば50μm程度とすることができる。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0106

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0106】

次いで、図2.1に示す工程では、レジスト層23をマスクとして矢印方向からブラスト処理を行い、第4絶縁層58に開口部58xを形成し第4配線層57の上面を露出させる。そして、更にブラスト処理を継続し第4配線層57の開口部58xの底部に露出する部分に凹部57xを形成する。このように、第4配線層57の上面を露出させた後、更にブラスト処理を継続し凹部57xを形成することにより、開口部58x内に第4絶縁層58の材料の残渣が残存しないようにできる。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0108

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0108】

ブラスト処理により形成された開口部58x及び凹部57xは、前述の図1.8で説明した形状となる。これにより、開口部58xを有する第4絶縁層58が形成され、開口部58xの底部に露出する第4配線層57の凹部57xは、マザーボード等の実装基板（図示せず）と電氣的に接続される電極パッドとして機能する。

【手続補正26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0116

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0116】

次いで、図2.1に示す工程の後、図2.1に示すレジスト層23を除去し、更に図2.1に示す支持体21を除去することにより、図1.7及び図1.8に示す配線基板50が完成する。銅箔から構成されている支持体21は、例えば塩化第二鉄水溶液や塩化第二銅水溶液、過硫酸アンモニウム水溶液等を用いたウェットエッチングにより除去できる。この際、第1絶縁層12から露出する第1配線層11の最表層は金（Au）膜等であるため、銅箔が

ら構成されている支持体 2 1 のみを選択的にエッチングできる。但し、第 4 配線層 5 7 が銅 (Cu) から構成されている場合には、開口部 5 8 x の底部に露出する凹部 5 7 x が支持体 2 1 とともにエッチングされることを防止するため、凹部 5 7 x をマスクする必要がある。

【手続補正 2 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 1 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 1 7】

なお、図 1 9 ~ 図 2 1 では、支持体 2 1 上に 1 個の配線基板 5 0 を作製する例を示したが、支持体 2 1 上に複数の配線基板 5 0 となる部材を作製し、それを個片化して複数の配線基板 5 0 を得るような工程としても構わない。又、支持体 2 1 を除去する前や除去した後に、はんだボールやリードピン等の外部接続端子を形成しても構わない。

【手続補正 2 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 2 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 2 9】

図 2 2 は、第 3 の実施の形態に係る半導体パッケージを例示する断面図である。図 2 2 を参照するに、半導体パッケージ 7 0 は、図 5 に示す配線基板 1 0 と、半導体チップ 7 1 と、パンプ 7 4 と、アンダーフィル樹脂 7 5 とを有する。なお、図 2 2 において、配線基板 1 0 は、図 5 とは上下を反転して描かれている。

【手続補正 2 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 2】

このように、第 3 の実施の形態によれば、第 1 の実施の形態に係る配線基板に半導体チップを搭載した半導体パッケージを実現できる。すなわち、反りが少なく高密度化にも対応できる半導体パッケージを実現できる。なお、第 2 の実施の形態に係る配線基板 (図 1 7 参照) を用いても同様の半導体パッケージを実現できることは言うまでもない。

【手続補正 3 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 1 3 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 1 3 5】

図 2 3 は、配線基板 A のシミュレーション結果を模式的に示した図である。図 2 4 は、配線基板 B のシミュレーション結果を模式的に示した図である。図 2 3 及び図 2 4 に示したように、配線基板 A 及び B は何れも半導体チップ搭載面となる第 1 配線層 1 1 側が凸状に反った形状となった。配線基板全体の反り T_1 及び T_3 、半導体チップ搭載領域の反り T_2 及び T_4 を表 1 に示す。