

【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28年11月4日 (2016.11.4)

【公開番号】特開2015-149459(P2015-149459A)

【公開日】平成27年8月20日 (2015.8.20)

【年通号数】公開・登録公報2015-052

【出願番号】特願2014-23101(P2014-23101)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/60 (2006.01)

H 0 1 L 23/12 (2006.01)

H 0 5 K 3/34 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/60 3 1 1 S

H 0 1 L 21/92 6 0 2 R

H 0 1 L 23/12 5 0 1 B

H 0 5 K 3/34 5 0 1 E

【手続補正書】

【提出日】平成28年9月15日 (2016.9.15)

【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】

基端の幅が先端の幅よりも細い逆台形状の断面形状を有する第 1 の電極を備えた配線基板と、

基端の幅が先端の幅よりも細い逆台形状の断面形状を有する第 2 の電極を備えた半導体チップと、

対向する前記第 1 の電極の先端と前記第 2 の電極の先端とを接合する金属接合材と、

前記配線基板と前記半導体チップとの間に充填され、前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極の各側面と前記金属接合材の側面とを被覆する第 1 のアンダーフィル樹脂とを有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記金属接合材ははんだ層からなり、前記はんだ層は前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極の各側面を被覆しないように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】

前記半導体チップの第 2 の電極の高さは、前記配線基板の第 1 の電極の高さよりも高いことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記配線基板の第 1 の電極は、パッド状の電極であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記配線基板の第 1 の電極は、延在する配線層の一部分に画定された電極部であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記半導体チップの横方向の前記配線基板の上に配置され、前記半導体チップの高さ位

置よりも高さの高いパンプ電極と、

前記半導体チップの上に配置され、前記パンプ電極に電氣的に接続された上側配線基板と、

前記半導体チップと前記上側配線基板の間、及び前記配線基板と前記上側配線基板との間に形成された第２のアンダーフィル樹脂とを有することを特徴とする請求項１乃至５のいずれか一項に記載の半導体装置。

【請求項７】

基端の幅が先端の幅よりも細い逆台形状の断面形状を有する第１の電極を備えた配線基板を用意する工程と、

前記配線基板の前記第１の電極が形成された面に封止樹脂材を形成する工程と、

基端の幅が先端の幅よりも細い逆台形状の断面形状を有する第２の電極を備えた半導体チップを用意し、前記半導体チップの第２の電極を前記封止樹脂材に押し込み、前記配線基板の第１の電極に金属接合材を介して圧接させる工程と、

加熱処理することにより、前記半導体チップの第２の電極を前記金属接合材によって前記配線基板の第１の電極に接合すると共に、前記配線基板と前記半導体チップとの間に前記封止樹脂材から形成されるアンダーフィル樹脂を充填する工程とを有し、

前記第１の電極及び前記第２の電極の各側面と前記金属接合材の側面とが前記アンダーフィル樹脂で被覆されることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項８】

前記アンダーフィル樹脂を形成する工程において、前記金属接合材ははんだ層から形成され、

前記加熱処理は、前記はんだ層の融点よりも低い温度で行なわれることを特徴とする請求項７に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項９】

前記半導体チップの第２の電極の高さは、前記配線基板の第１の電極の高さよりも高いことを特徴とする請求項７又は８に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項１０】

前記配線基板の第１の電極は、パッド状の電極であることを特徴とする請求項７乃至９のいずれか一項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項１１】

前記配線基板の第１の電極は、延在する配線層の一部分に画定された電極部であることを特徴とする請求項７乃至９のいずれか一項に記載の半導体装置の製造方法。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００７

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００７】

以下の開示の一観点によれば、基端の幅が先端の幅よりも細い逆台形状の断面形状を有する第１の電極を備えた配線基板と、基端の幅が先端の幅よりも細い逆台形状の断面形状を有する第２の電極を備えた半導体チップと、対向する前記第１の電極の先端と前記第２の電極の先端とを接合する金属接合材と、前記配線基板と前記半導体チップとの間に充填され、前記第１の電極及び前記第２の電極の各側面と前記金属接合材の側面とを被覆する第１のアンダーフィル樹脂とを有する半導体装置が提供される。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００８

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 0 8 】

また、その開示の他の観点によれば、基端の幅が先端の幅よりも細い逆台形状の断面形状を有する第 1 の電極を備えた配線基板を用意する工程と、前記配線基板の前記第 1 の電極が形成された面に封止樹脂材を形成する工程と、基端の幅が先端の幅よりも細い逆台形状の断面形状を有する第 2 の電極を備えた半導体チップを用意し、前記半導体チップの第 2 の電極を前記封止樹脂材に押し込み、前記配線基板の第 1 の電極に金属接合材を介して圧接させる工程と、加熱処理することにより、前記半導体チップの第 2 の電極を前記金属接合材によって前記配線基板の第 1 の電極に接合すると共に、前記配線基板と前記半導体チップとの間に前記封止樹脂材から形成されるアンダーフィル樹脂を充填する工程とを有し、前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極の各側面と前記金属接合材の側面とが前記アンダーフィル樹脂で被覆される半導体装置の製造方法が提供される。

【 手続補正 4 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 3 9

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 3 9 】

前述したように、柱状電極 2 0 の銅めっき層 2 4 は、断面形状が逆台形状のレジスト層 1 2 の開口部 1 2 a 内に形成される。このため、柱状電極 2 0 の断面形状は、先端から基端に向かって幅が細くなる逆台形状となって形成される。

【 手続補正 5 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 4 0

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 4 0 】

図 4 (b) に示すように、半導体チップ 5 の柱状電極 2 0 の断面形状において、基端の幅 $W 1$ は先端の幅 $W 2$ よりも細くなっている。半導体チップ 5 の柱状電極 2 0 は、島状に配置されたパッド状の電極であり、斜視的にみると逆円錐台状の形状となっている。例えば、半導体チップ 5 の柱状電極 2 0 の基端の幅 $W 1$ (直径) は $20 \mu m$ 程度であり、先端の幅 $W 2$ (直径) は $25 \mu m$ 程度である。

【 手続補正 6 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 5 4

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 5 4 】

次いで、図 6 (c) に示すように、ビア導体 4 4 を含む領域のシード層 5 2 の上に開口部 1 4 a が設けられたレジスト層 1 4 を形成する。このとき、前述した図 2 (c) の工程と同様に、レジスト層 1 4 の開口部 1 4 a の断面形状は、先端から基端に向かって幅が細くなる逆台形状で形成される。

【 手続補正 7 】

【 補正対象書類名 】 明細書

【 補正対象項目名 】 0 0 7 9

【 補正方法 】 変更

【 補正の内容 】

【 0 0 7 9 】

本実施形態と違って、半導体チップ 5 の柱状電極 2 0 の先端に形成されたはんだ層 2 6 を完全に溶融させると、はんだが柱状電極 2 0 及び接続電極 5 0 の各側面に回り込んで被覆することになる。これにより、柱状電極 2 0 及び接続電極 5 0 の各側面に形成されたは

んだがアンダーフィル樹脂 6 0 と接触することになる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 0】

配線基板 6 の接続電極 5 0 の断面形状は、基端の幅 W 1 が先端の幅 W 2 より細い逆台形状となっている（図 7（b））。また同様に、半導体チップ 5 の柱状電極 2 0 の断面形状は、基端の幅 W 1 が先端の幅 W 2 より細い逆台形状となっている（図 4（b））。

【手続補正 9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 3】

このように、配線基板 6 の接続電極 5 0 は先端から基端に向かって幅が細くなっているため、アンダーフィル樹脂 6 0 に対してくさびの役割を果たす。これにより、熱応力などが発生するとしても、配線基板 6 の接続電極 5 0 がアンダーフィル樹脂 6 0 から抜けることが防止される。その結果、配線基板 6 とアンダーフィル樹脂 6 0 との界面での剥離が防止される。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 9 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 9 4】

また同様に、半導体チップ 5 の柱状電極 2 0 は先端から基端に向かって幅が細くなっているため、アンダーフィル樹脂 6 0 に対してくさびの役割を果たす。これにより、熱応力などが発生するとしても、半導体チップ 5 の柱状電極 2 0 がアンダーフィル樹脂 6 0 から抜けることが防止される。その結果、半導体チップ 5 とアンダーフィル樹脂 6 0 との界面での剥離が防止される。

【手続補正 1 1】

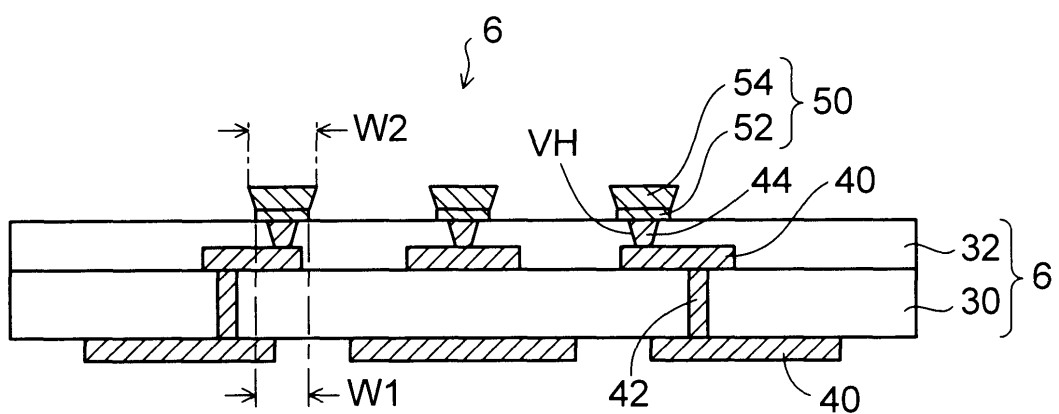
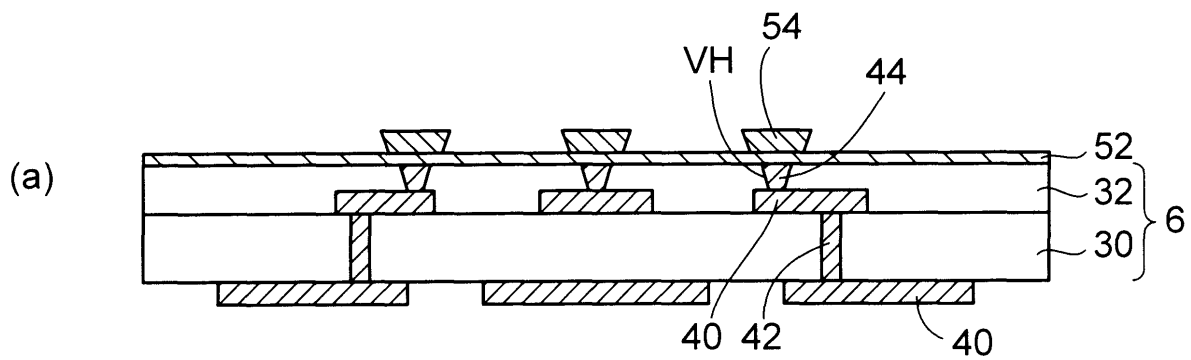
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図 7

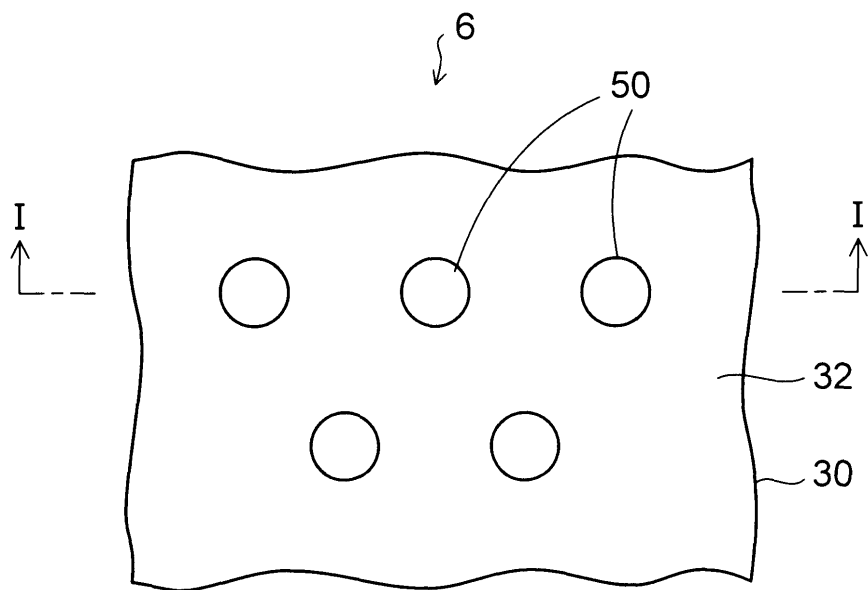
【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 7 】



(b)



(平面図)