

【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 29 年 1 月 5 日 (2017.1.5)

【公開番号】特開 2016-197706 (P2016-197706A)

【公開日】平成 28 年 11 月 24 日 (2016.11.24)

【年通号数】公開・登録公報 2016-065

【出願番号】特願 2015-223330 (P2015-223330)

【国際特許分類】

H 0 1 L 23/40 (2006.01)

H 0 1 L 25/07 (2006.01)

H 0 1 L 25/18 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 23/40 F

H 0 1 L 25/04 C

【手続補正書】

【提出日】平成 28 年 10 月 19 日 (2016.10.19)

【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】

一面 (11a) に電極 (12) を有する半導体チップ (11, 11H, 11L) と、前記半導体チップの一面側に配置された第 1 導電部材 (23, 23H, 23L) と、金属材料を用いて形成された基材 (19a) と、前記基材の表面に形成された皮膜 (19b) と、を有し、前記半導体チップと前記第 1 導電部材の間に介在する金属部材 (18, 18H, 18L) と、

前記半導体チップの電極と前記金属部材との間に配置され、前記電極と前記金属部材とを接続する第 1 はんだ (17) と、

前記金属部材と前記第 1 導電部材の間に配置され、前記金属部材と前記第 1 導電部材とを接続する第 2 はんだ (22) と、を備え、

前記皮膜が、前記基材の表面に形成された金属薄膜 (20) と、前記金属薄膜の主成分の金属と同じ金属の酸化物であり、表面が連続して凹凸をなす凹凸酸化膜 (21, 31, 32) と、を有し、

前記凹凸酸化膜は、前記第 1 はんだ及び前記第 2 はんだの一方が他方に流れ込むのを抑制するように、前記金属部材の表面のうち、前記第 1 はんだが接続される第 1 接続領域 (18d) と前記第 2 はんだが接続される第 2 接続領域 (18e) とをつなぐつなぎ領域 (18f) の少なくとも一部において、前記金属薄膜上に形成されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記半導体チップ、前記第 1 導電部材の少なくとも一部、前記金属部材、前記第 1 はんだ、及び前記第 2 はんだを一体的に封止する封止樹脂体 (15) をさらに備え、

前記封止樹脂体が、前記凹凸酸化膜に密着し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】

前記凹凸酸化膜は、レーザ光照射膜であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記金属薄膜は、Niを主成分とすることを特徴とする請求項 1 ~ 3 いずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記金属薄膜は、めっき膜であることを特徴とする請求項 4に記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記金属薄膜は、無電解めっき膜であることを特徴とする請求項 5に記載の半導体装置。

【請求項 7】

前記金属部材の表面のうち、前記第 1 導電部材に対向する第 1 対向面（18a）が、前記第 2 接続領域と、該第 2 接続領域を取り囲む外周領域（18h）と、を有し、

前記一面に直交する方向において、前記外周領域と前記第 1 導電部材との対向距離が、前記第 2 接続領域と前記第 1 導電部材との対向距離よりも長くされ、

前記凹凸酸化膜が前記外周領域に形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 いずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 8】

前記金属部材は、前記外周領域に対して前記第 2 接続領域が突出する凸形状をなしていることを特徴とする請求項 7に記載の半導体装置。

【請求項 9】

前記金属部材は、前記第 2 接続領域を含み、前記第 1 導電部材に対向する第 1 対向面（18a）と、前記第 1 接続領域を含み、前記半導体チップに対向する第 2 対向面（18b）と、前記第 1 対向面と前記第 2 対向面とをつなぐ側面（18c）と、を有し

前記凹凸酸化膜が前記側面に形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 8 いずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 10】

前記凹凸酸化膜は、前記側面のうち、前記第 1 対向面側の端部から所定範囲に形成されていることを特徴とする請求項 9に記載の半導体装置。

【請求項 11】

前記側面が、前記第 1 対向面側の端部から所定範囲の部分である第 1 側面部（18c1）と、前記第 1 側面部と前記第 2 対向面との間の部分であり、外側に凸の曲線形状をなした第 2 側面部（18c2）と、を有し、

前記第 2 側面部は、前記第 2 対向面とともに前記第 1 接続領域を構成し、

前記凹凸酸化膜が、前記側面のうちの前記第 1 側面部のみに形成されていることを特徴とする請求項 10に記載の半導体装置。

【請求項 12】

前記凹凸酸化膜は、前記側面の全周にわたって形成されていることを特徴とする請求項 9 ~ 11 いずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 13】

前記凹凸酸化膜が、前記第 2 はんだを取り囲むように、前記第 1 導電部材における前記金属部材との対向面（23a）にも形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 12 いずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 14】

前記第 1 導電部材は、前記金属部材との対向面に、余剰する前記第 2 はんだを吸収するための溝（24）を有し、

前記凹凸酸化膜（31）は、前記溝に隣接して形成されていることを特徴とする請求項 13に記載の半導体装置。

【請求項 15】

前記半導体チップが、前記一面と反対の裏面にも電極（14）を有しており、

前記半導体チップの裏面側に配置された第 2 導電部材（27, 27H, 27L）と、

前記半導体チップの裏面側の電極と前記第 2 導電部材との間に配置され、前記裏面側の

電極と前記第 2 導電部材とを接続する第 3 はんだ (2 6) と、をさらに備えることを特徴とする請求項 1 ~ 1 4 いずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 1 6】

前記凹凸酸化膜が、前記第 3 はんだを取り囲むように、前記第 2 導電部材における前記半導体チップとの対向面 (2 7 a) にも形成されていることを特徴とする請求項 1 5 に記載の半導体装置。

【請求項 1 7】

一面 (1 1 a) に電極 (1 2) を有する半導体チップ (1 1 , 1 1 H , 1 1 L) と、前記半導体チップの一面側に配置された第 1 導電部材 (2 3 , 2 3 H , 2 3 L) と、金属材料を用いて形成された基材 (1 9 a) と、前記基材の表面に形成された皮膜 (1 9 b) と、を有し、前記半導体チップと前記第 1 導電部材の間に介在する金属部材 (1 8 , 1 8 H , 1 8 L) と、

前記半導体チップの電極と前記金属部材との間に配置され、前記電極と前記金属部材とを接続する第 1 はんだ (1 7) と、

前記金属部材と前記第 1 導電部材の間に配置され、前記金属部材と前記第 1 導電部材とを接続する第 2 はんだ (2 2) と、を備え、

前記皮膜が、前記基材の表面に形成された金属薄膜 (2 0) と、前記金属薄膜上に形成され、前記金属薄膜の主成分の金属と同じ金属の酸化物であり、表面が連続して凹凸をなす凹凸酸化膜 (2 1 , 3 1 , 3 2) と、を有する半導体装置の製造方法であって、

前記金属薄膜が形成された前記基材を準備し、前記金属薄膜の表面にパルス発振のレーザ光を照射して、前記凹凸酸化膜を形成し、

前記凹凸酸化膜の形成後、前記第 1 はんだにより前記半導体チップの電極と前記金属部材とを接続するとともに、前記第 2 はんだにより前記金属部材と前記第 1 導電部材とを接続し、

前記第 1 はんだ及び前記第 2 はんだにより接続する際に前記第 1 はんだ及び前記第 2 はんだの一方が他方に流れ込むのを抑制するように、前記金属部材の表面のうち、前記第 1 はんだが接続される第 1 接続領域 (1 8 d) と前記第 2 はんだが接続される第 2 接続領域 (1 8 e) とをつなぐつなぎ領域 (1 8 f) の少なくとも一部に、前記凹凸酸化膜を形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 1 8】

前記第 1 はんだ及び前記第 2 はんだによる接続後、前記半導体チップ、前記第 1 導電部材の少なくとも一部、前記金属部材、前記第 1 はんだ、及び前記第 2 はんだを一体的に封止する封止樹脂体 (1 5) を成形することを特徴とする請求項 1 7 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】0 0 0 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 7】

開示された発明のひとつは、一面 (1 1 a) に電極 (1 2) を有する半導体チップ (1 1) と、半導体チップの一面側に配置された第 1 導電部材 (2 3) と、金属材料を用いて形成された基材 (1 9 a) と、基材の表面に形成された皮膜 (1 9 b) と、を有し、半導体チップと第 1 導電部材の間に介在する金属部材 (1 8) と、半導体チップの電極と金属部材との間に配置され、電極と金属部材とを接続する第 1 はんだ (1 7) と、金属部材と第 1 導電部材の間に配置され、金属部材と第 1 導電部材とを接続する第 2 はんだ (2 2) と、を備え、皮膜が、基材の表面に形成された金属薄膜 (2 0) と、金属薄膜の主成分の金属と同じ金属の酸化物であり、表面が連続して凹凸をなす凹凸酸化膜 (2 1 , 3 1 , 3 2) と、を有し、凹凸酸化膜は、第 1 はんだ及び第 2 はんだの一方が他方に流れ込むのを抑制するように、金属部材の表面のうち、第 1 はんだが接続される第 1 接続領域 (1 8 d

）と第２はんだが接続される第２接続領域（１８ｅ）とをつなぐつなぎ領域（１８ｆ）の少なくとも一部において、金属薄膜上に形成されていることを特徴とする。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１３】

開示された他の発明のひとつは、凹凸酸化膜が、レーザ光照射膜であることを特徴とする。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１５】

開示された他の発明のひとつは、一面（１１ａ）に電極（１２）を有する半導体チップ（１１）と、半導体チップの一面側に配置された第１導電部材（２３）と、金属材料を用いて形成された基材（１９ａ）と、基材の表面に形成された皮膜（１９ｂ）と、を有し、半導体チップと第１導電部材の間に介在する金属部材（１８）と、半導体チップの電極と金属部材との間に配置され、電極と金属部材とを接続する第１はんだ（１７）と、金属部材と第１導電部材の間に配置され、金属部材と第１導電部材とを接続する第２はんだ（２２）と、を備え、皮膜が、基材の表面に形成された金属薄膜（２０）と、金属薄膜上に形成され、金属薄膜の主成分の金属と同じ金属の酸化物であり、表面が連続して凹凸をなす凹凸酸化膜（２１，３１，３２）と、を有する半導体装置の製造方法であって、金属薄膜が形成された基材を準備し、金属薄膜の表面にパルス発振のレーザ光を照射して、凹凸酸化膜を形成し、凹凸酸化膜の形成後、第１はんだにより半導体チップの電極と金属部材とを接続するとともに、第２はんだにより金属部材と第１導電部材とを接続し、第１はんだ及び第２はんだにより接続する際に第１はんだ及び第２はんだの一方が他方に流れ込むのを抑制するように、金属部材の表面のうち、第１はんだが接続される第１接続領域（１８ｄ）と第２はんだが接続される第２接続領域（１８ｅ）とをつなぐつなぎ領域（１８ｆ）の少なくとも一部に、凹凸酸化膜を形成することを特徴とする。