

【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】令和 3 年 10 月 14 日 (2021.10.14)

【公開番号】特開 2021-61393 (P2021-61393A)

【公開日】令和 3 年 4 月 15 日 (2021.4.15)

【年通号数】公開・登録公報 2021-018

【出願番号】特願 2020-158041 (P2020-158041)

【国際特許分類】

H 0 1 L 25/07 (2006.01)

H 0 1 L 25/18 (2006.01)

H 0 1 L 29/12 (2006.01)

H 0 1 L 29/78 (2006.01)

H 0 1 L 29/739 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 25/04 C

H 0 1 L 29/78 6 5 2 T

H 0 1 L 29/78 6 5 5 Z

H 0 1 L 29/78 6 5 7 D

H 0 1 L 29/78 6 5 2 Q

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 9 月 1 日 (2021.9.1)

【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】

主電極として、表面に形成された表面電極 (31) と、板厚方向において前記表面とは反対の裏面に形成され、前記表面電極よりも面積の大きい裏面電極 (32) と、を有する半導体素子 (30) と、

第 1 対向面と第 2 対向面との間に介在して接合部を形成する接合部材と、

前記接合部材を介して前記主電極と電氣的に接続された配線部材と、

前記接合部材内に配置され、前記第 1 対向面に固定されて前記第 1 対向面から突起する複数のワイヤ片 (90) と、を備え、

前記配線部材は、前記裏面側に配置され、前記裏面電極と接続された裏側配線部材 (40) を含み、

前記接合部材は、前記裏面電極と前記裏側配線部材との接合部を形成し、複数の前記ワイヤ片が配置された裏側接合部材 (80) を含み、

前記裏側接合部材は、前記板厚方向の平面視において、素子中心を含む前記半導体素子の中央部分と重なる中央領域 (80a) と、前記中央部分を取り囲む前記半導体素子の外周部分と重なる部分を含み、前記中央領域を取り囲む外周領域 (80b) と、を有し、

前記外周領域には、4 つ以上の前記ワイヤ片が少なくとも前記半導体素子の四隅のそれぞれに対応して配置され、

前記ワイヤ片の少なくともひとつが、前記平面視において前記素子中心に向けて延びており、

前記ワイヤ片は、

前記主電極と前記配線部材との接合部において前記配線部材に固定されており、

前記板厚方向において前記主電極と対向する側に、前記配線部材における固定面と平行な平坦部（92）を有し、

前記板厚方向において前記配線部材と対向する側に、前記配線部材との固定部（91）と、前記固定部に連なり、前記配線部材に固定されていない部分である非固定部（93）と、を有している半導体装置。

【請求項2】

前記平坦部は、前記平面視において前記非固定部と重なる位置に設けられている請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】

主電極として、表面に形成された表面電極（31）と、板厚方向において前記表面とは反対の裏面に形成され、前記表面電極よりも面積の大きい裏面電極（32）と、を有する半導体素子（30）と、

第1対向面と第2対向面との間に介在して接合部を形成する接合部材と、

前記接合部材を介して前記主電極と電氣的に接続された配線部材と、

前記接合部材内に配置され、前記第1対向面に固定されて前記第1対向面から突起する複数のワイヤ片（90）と、を備え、

前記配線部材は、前記裏面側に配置され、前記裏面電極と接続された裏側配線部材（40）を含み、

前記接合部材は、前記裏面電極と前記裏側配線部材との接合部を形成し、複数の前記ワイヤ片が配置された裏側接合部材（80）を含み、

前記裏側接合部材は、前記板厚方向の平面視において、素子中心を含む前記半導体素子の中央部分と重なる中央領域（80a）と、前記中央部分を取り囲む前記半導体素子の外周部分と重なる部分を含み、前記中央領域を取り囲む外周領域（80b）と、を有し、

前記外周領域には、4つ以上の前記ワイヤ片が少なくとも前記半導体素子の四隅のそれぞれに対応して配置され、

前記ワイヤ片の少なくともひとつが、前記平面視において前記素子中心に向けて延びており、

前記ワイヤ片は、前記主電極と前記配線部材との接合部において前記配線部材に固定されており、

前記ワイヤ片それぞれの体積が、 $1.0 \times 10^7 \mu\text{m}^3$ 以下であり、

前記ワイヤ片は、前記配線部材に接合された部分である接合部（94）と、前記接合部に連なるとともに前記ワイヤ片の延設方向の両端にそれぞれ設けられ、前記配線部材に接合されていない部分である非接合部（95、96）と、を有する半導体装置。

【請求項4】

前記延設方向において、前記ワイヤ片の長さが $400 \mu\text{m}$ 以上、 $450 \mu\text{m}$ 以下であり、前記非接合部それぞれの長さが $100 \mu\text{m}$ 以下である請求項3に記載の半導体装置。

【請求項5】

前記配線部材の接合面からの前記非接合部の高さが、 $80 \mu\text{m}$ 以上、 $100 \mu\text{m}$ 以下である請求項4に記載の半導体装置。

【請求項6】

前記延設方向において、前記接合部の長さに対する前記非接合部の長さの比が、 0.1 以上、 0.65 以下である請求項3～5いずれか1項に記載の半導体装置。

【請求項7】

前記接合部の前記延設方向の長さに対する前記接合部の幅の比が、 0.2 以上、 0.7 以下である請求項3～6いずれか1項に記載の半導体装置。

【請求項8】

主電極として、表面に形成された表面電極（31）と、板厚方向において前記表面とは反対の裏面に形成され、前記表面電極よりも面積の大きい裏面電極（32）と、を有する半導体素子（30）と、

第1対向面と第2対向面との間に介在して接合部を形成する接合部材と、

前記接合部材を介して前記主電極と電氣的に接続された配線部材と、

前記接合部材内に配置され、前記第 1 対向面に固定されて前記第 1 対向面から突起する複数のワイヤ片（90）と、を備え、

前記配線部材は、前記裏面側に配置され、前記裏面電極と接続された裏側配線部材（40）を含み、

前記接合部材は、前記裏面電極と前記裏側配線部材との接合部を形成し、複数の前記ワイヤ片が配置された裏側接合部材（80）を含み、

前記裏側接合部材は、前記板厚方向の平面視において、素子中心を含む前記半導体素子の中央部分と重なる中央領域（80a）と、前記中央部分を取り囲む前記半導体素子の外周部分と重なる部分を含み、前記中央領域を取り囲む外周領域（80b）と、を有し、

前記外周領域には、4 つ以上の前記ワイヤ片が少なくとも前記半導体素子の四隅のそれぞれに対応して配置され、

前記ワイヤ片の少なくともひとつが、前記平面視において前記素子中心に向けて延びており、

前記中央領域には、3 つ以上の前記ワイヤ片が前記素子中心を取り囲むように配置されている半導体装置。

【請求項 9】

前記配線部材は、前記表面側に配置され、前記表面電極と電氣的に接続された表側配線部材（50、55）を含み、

前記接合部材は、前記表面電極と前記表側配線部材との接合部を形成し、複数の前記ワイヤ片が配置された表側接合部材（81）を含む請求項 1 ～ 8 いずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 10】

前記半導体素子は、前記表面に形成されたゲートパッド（33g）と、前記表面側に形成され、前記ゲートパッドに連なるゲート配線（34）と、前記表面に形成された保護膜の一部分であり、前記ゲート配線を保護するゲート配線保護部（35）と、を有し、

前記表側接合部材において、前記ワイヤ片は、前記ゲート配線保護部と重ならない位置に配置されている請求項 9に記載の半導体装置。

【請求項 11】

主電極として、表面に形成された表面電極（31）と、板厚方向において前記表面とは反対の裏面に形成され、前記表面電極よりも面積の大きい裏面電極（32）と、を有する半導体素子（30）と、

第 1 対向面と第 2 対向面との間に介在して接合部を形成する接合部材と、

前記接合部材を介して前記主電極と電氣的に接続された配線部材と、

前記接合部材内に配置され、前記第 1 対向面に固定されて前記第 1 対向面から突起する複数のワイヤ片（90）と、を備え、

前記配線部材は、前記裏面側に配置され、前記裏面電極と接続された裏側配線部材（40）を含み、

前記接合部材は、前記裏面電極と前記裏側配線部材との接合部を形成し、複数の前記ワイヤ片が配置された裏側接合部材（80）を含み、

前記裏側接合部材は、前記板厚方向の平面視において、素子中心を含む前記半導体素子の中央部分と重なる中央領域（80a）と、前記中央部分を取り囲む前記半導体素子の外周部分と重なる部分を含み、前記中央領域を取り囲む外周領域（80b）と、を有し、

前記外周領域には、4 つ以上の前記ワイヤ片が少なくとも前記半導体素子の四隅のそれぞれに対応して配置され、

前記ワイヤ片の少なくともひとつが、前記平面視において前記素子中心に向けて延びており、

前記配線部材は、前記表面側に配置され、前記表面電極と電氣的に接続された表側配線部材（50、55）を含み、

前記接合部材は、前記表面電極と前記表側配線部材との接合部を形成し、複数の前記ワ

イヤ片が配置された表側接合部材（８１）を含み、

前記半導体素子は、前記表面に形成されたゲートパッド（３３ｇ）と、前記表面側に形成され、前記ゲートパッドに連なるゲート配線（３４）と、前記表面に形成された保護膜の一部分であり、前記ゲート配線を保護するゲート配線保護部（３５）と、を有し、

前記表側接合部材において、前記ワイヤ片は、前記ゲート配線保護部と重ならない位置に配置されている半導体装置。

【請求項１２】

前記表側接合部材内の前記ワイヤ片は、前記裏側接合部材内の前記ワイヤ片と重ならない位置に配置されている請求項９～１１いずれか１項に記載の半導体装置。

【請求項１３】

主電極として、表面に形成された表面電極（３１）と、板厚方向において前記表面とは反対の裏面に形成され、前記表面電極よりも面積の大きい裏面電極（３２）と、を有する半導体素子（３０）と、

第１対向面と第２対向面との間に介在して接合部を形成する接合部材と、

前記接合部材を介して前記主電極と電氣的に接続された配線部材と、

前記接合部材内に配置され、前記第１対向面に固定されて前記第１対向面から突起する複数のワイヤ片（９０）と、を備え、

前記配線部材は、前記裏面側に配置され、前記裏面電極と接続された裏側配線部材（４０）を含み、

前記接合部材は、前記裏面電極と前記裏側配線部材との接合部を形成し、複数の前記ワイヤ片が配置された裏側接合部材（８０）を含み、

前記裏側接合部材は、前記板厚方向の平面視において、素子中心を含む前記半導体素子の中央部分と重なる中央領域（８０ａ）と、前記中央部分を取り囲む前記半導体素子の外周部分と重なる部分を含み、前記中央領域を取り囲む外周領域（８０ｂ）と、を有し、

前記外周領域には、４つ以上の前記ワイヤ片が少なくとも前記半導体素子の四隅のそれぞれに対応して配置され、

前記ワイヤ片の少なくともひとつが、前記平面視において前記素子中心に向けて延びており、

前記配線部材は、前記表面側に配置され、前記表面電極と電氣的に接続された表側配線部材（５０、５５）を含み、

前記接合部材は、前記表面電極と前記表側配線部材との接合部を形成し、複数の前記ワイヤ片が配置された表側接合部材（８１）を含み、

前記表側接合部材内の前記ワイヤ片は、前記裏側接合部材内の前記ワイヤ片と重ならない位置に配置されている半導体装置。

【請求項１４】

前記表側配線部材は、第１配線部材（５５）と、前記第１配線部材を介して前記表面電極と接続された第２配線部材（５０）と、を含み、

前記接合部材は、前記表面側に配置された接合部材として、前記表側接合部材である第１接合部材（８１）と、前記第２配線部材と前記第１配線部材との接合部を形成し、複数の前記ワイヤ片が配置された第２接合部材（８２）と、を含み、

前記ワイヤ片の数が、前記裏側接合部材、前記第１接合部材、および前記第２接合部材において互いに異なり、前記裏側接合部材が最も多く、前記第２接合部材が最も少ない請求項９～１３いずれか１項に記載の半導体装置。

【請求項１５】

主電極として、表面に形成された表面電極（３１）と、板厚方向において前記表面とは反対の裏面に形成され、前記表面電極よりも面積の大きい裏面電極（３２）と、を有する半導体素子（３０）と、

第１対向面と第２対向面との間に介在して接合部を形成する接合部材と、

前記接合部材を介して前記主電極と電氣的に接続された配線部材と、

前記接合部材内に配置され、前記第１対向面に固定されて前記第１対向面から突起する

複数のワイヤ片（９０）と、を備え、

前記配線部材は、前記裏面側に配置され、前記裏面電極と接続された裏側配線部材（４０）を含み、

前記接合部材は、前記裏面電極と前記裏側配線部材との接合部を形成し、複数の前記ワイヤ片が配置された裏側接合部材（８０）を含み、

前記裏側接合部材は、前記板厚方向の平面視において、素子中心を含む前記半導体素子の中央部分と重なる中央領域（８０ａ）と、前記中央部分を取り囲む前記半導体素子の外周部分と重なる部分を含み、前記中央領域を取り囲む外周領域（８０ｂ）と、を有し、

前記外周領域には、４つ以上の前記ワイヤ片が少なくとも前記半導体素子の四隅のそれぞれに対応して配置され、

前記ワイヤ片の少なくともひとつが、前記平面視において前記素子中心に向けて延びており、

前記配線部材は、前記表面側に配置され、前記表面電極と電氣的に接続された表側配線部材（５０、５５）を含み、

前記接合部材は、前記表面電極と前記表側配線部材との接合部を形成し、複数の前記ワイヤ片が配置された表側接合部材（８１）を含み、

前記表側配線部材は、第１配線部材（５５）と、前記第１配線部材を介して前記表面電極と接続された第２配線部材（５０）と、を含み、

前記接合部材は、前記表面側に配置された接合部材として、前記表側接合部材である第１接合部材（８１）と、前記第２配線部材と前記第１配線部材との接合部を形成し、複数の前記ワイヤ片が配置された第２接合部材（８２）と、を含み、

前記ワイヤ片の数が、前記裏側接合部材、前記第１接合部材、および前記第２接合部材において互いに異なり、前記裏側接合部材が最も多く、前記第２接合部材が最も少ない半導体装置。

【請求項１６】

前記第１対向面を基準とする前記ワイヤ片の高さは、前記第１対向面と前記第２対向面との間に接合部を形成する前記接合部材の厚み未満である請求項１～１５いずれか１項に記載の半導体装置。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００６】

ここに開示された半導体装置は、主電極として、表面に形成された表面電極（３１）と、板厚方向において表面とは反対の裏面に形成され、表面電極よりも面積の大きい裏面電極（３２）と、を有する半導体素子（３０）と、第１対向面と第２対向面との間に介在して接合部を形成する接合部材と、接合部材を介して主電極と電氣的に接続された配線部材と、接合部材内に配置され、第１対向面に固定されて第１対向面から突起する複数のワイヤ片（９０）と、を備え、配線部材は、裏面側に配置され、裏面電極と接続された裏側配線部材（４０）を含み、接合部材は、裏面電極と裏側配線部材との接合部を形成し、複数のワイヤ片が配置された裏側接合部材（８０）を含み、裏側接合部材は、板厚方向の平面視において、素子中心を含む半導体素子の中央部分と重なる中央領域（８０ａ）と、中央部分を取り囲む半導体素子の外周部分と重なる部分を含み、中央領域を取り囲む外周領域（８０ｂ）と、を有し、外周領域には、４つ以上のワイヤ片が少なくとも半導体素子の四隅のそれぞれに対応して配置され、ワイヤ片の少なくともひとつが、平面視において素子中心に向けて延びている。そして、半導体装置のひとつにおいて、ワイヤ片は、主電極と配線部材との接合部において配線部材に固定されており、板厚方向において主電極と対向する側に、配線部材における固定面と平行な平坦部（９２）を有し、板厚方向において配線部材と対向する側に、配線部材との固定部（９１）と、固定部に連なり、配線部材に固

定されていない部分である非固定部（ 9 3 ）と、を有している。半導体装置の他のひとつにおいて、ワイヤ片は、主電極と配線部材との接合部において配線部材に固定されており、ワイヤ片それぞれの体積が、 $1.0 \times 10^7 \mu\text{m}^3$ 以下であり、ワイヤ片は、配線部材に接合された部分である接合部（ 9 4 ）と、接合部に連なるとともにワイヤ片の延設方向の両端にそれぞれ設けられ、配線部材に接合されていない部分である非接合部（ 9 5、9 6 ）と、を有する。半導体装置の他のひとつにおいて、中央領域には、3 つ以上のワイヤ片が素子中心を取り囲むように配置されている。半導体装置の他のひとつにおいて、配線部材は、表面側に配置され、表面電極と電氣的に接続された表側配線部材（ 5 0、5 5 ）を含み、接合部材は、表面電極と表側配線部材との接合部を形成し、複数のワイヤ片が配置された表側接合部材（ 8 1 ）を含み、半導体素子は、表面に形成されたゲートパッド（ 3 3 g ）と、表面側に形成され、ゲートパッドに連なるゲート配線（ 3 4 ）と、表面に形成された保護膜の一部であり、ゲート配線を保護するゲート配線保護部（ 3 5 ）と、を有し、表側接合部材において、ワイヤ片は、ゲート配線保護部と重ならない位置に配置されている。半導体装置の他のひとつにおいて、配線部材は、表面側に配置され、表面電極と電氣的に接続された表側配線部材（ 5 0、5 5 ）を含み、接合部材は、表面電極と表側配線部材との接合部を形成し、複数のワイヤ片が配置された表側接合部材（ 8 1 ）を含み、表側接合部材内のワイヤ片は、裏側接合部材内のワイヤ片と重ならない位置に配置されている。半導体装置の他のひとつにおいて、配線部材は、表面側に配置され、表面電極と電氣的に接続された表側配線部材（ 5 0、5 5 ）を含み、接合部材は、表面電極と表側配線部材との接合部を形成し、複数のワイヤ片が配置された表側接合部材（ 8 1 ）を含み、表側配線部材は、第 1 配線部材（ 5 5 ）と、第 1 配線部材を介して表面電極と接続された第 2 配線部材（ 5 0 ）と、を含み、接合部材は、表面側に配置された接合部材として、表側接合部材である第 1 接合部材（ 8 1 ）と、第 2 配線部材と第 1 配線部材との接合部を形成し、複数のワイヤ片が配置された第 2 接合部材（ 8 2 ）と、を含み、ワイヤ片の数が、裏側接合部材、第 1 接合部材、および第 2 接合部材において互いに異なり、裏側接合部材が最も多く、第 2 接合部材が最も少ない。