

【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 4 年 10 月 5 日(2022.10.5)

【公開番号】特開 2021-61351(P2021-61351A)

【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 2019-185458(P2019-185458)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3205(2006.01)

H 0 1 L 21/768(2006.01)

H 0 1 L 21/822(2006.01)

H 0 1 L 27/146(2006.01)

H 0 1 L 27/00(2006.01)

H 0 4 N 5/369(2011.01)

10

【F I】

H 0 1 L 21/88 T

H 0 1 L 21/88 Z

H 0 1 L 21/90 A

H 0 1 L 27/04 E

H 0 1 L 27/146 D

H 0 1 L 27/00 3 0 1 C

H 0 4 N 5/369

20

【手続補正書】

【提出日】令和 4 年 9 月 27 日(2022.9.27)

【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

30

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

半導体装置であって、

第 1 の絶縁層と、前記第 1 の絶縁層の第 1 の面に設けられた凹部に埋め込まれた複数の第 1 の金属パッドとを有する第 1 の半導体部品と、

第 2 の絶縁層と、前記第 2 の絶縁層の第 2 の面に設けられた凹部に埋め込まれた複数の第 2 の金属パッドとを有する第 2 の半導体部品と、を備え、

前記第 1 の半導体部品と前記第 2 の半導体部品とは、前記第 1 の面と前記第 2 の面とが対向するように互いに積層されており、

40

前記複数の第 1 の金属パッドの各々と前記複数の第 2 の金属パッドの各々とが互いに接合することによって複数の接合部が形成されており、

前記半導体装置に、前記第 1 の絶縁層と前記第 2 の絶縁層との間の接合面を通る第 1 の開口および第 2 の開口が形成されており、

前記半導体装置は、前記複数の接合部を取り囲むエッジを有し、

前記第 1 の開口と前記第 2 の開口とは、前記半導体装置のエッジに沿って並んでおり、

前記複数の接合部は、前記第 1 の開口と前記第 2 の開口との間にある第 1 の接合部を含み、前記エッジに平行な方向において前記第 1 の接合部と前記第 1 の開口との間には前記複数の接合部のいずれも位置せず、

前記接合面において、前記エッジに平行な方向における前記第 1 の接合部の幅を W d と

50

し、前記エッジに平行な方向における前記第 1 の開口の幅を W_o とし、前記第 1 の開口と前記第 2 の開口との間の距離を D_{oo} とし、前記第 1 の開口と前記第 1 の接合部との間の距離を D_{od} とし、前記第 1 の開口と前記エッジとの間の距離を D_{oe} とすると、

$$D_{oo} < 2 \times W_o, D_{oe} < 2 \times W_o, \text{かつ} D_{od} > W_d$$

を満たすことを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記接合面において、前記複数の接合部のうち前記エッジに平行な方向において前記第 1 の接合部に隣り合う別の接合部と前記第 1 の接合部との間隔を S_d とすると、 $D_{oo} > 10 \times (W_d + S_d)$ をさらに満たす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】

前記接合面において、前記複数の接合部のうち前記第 1 の接合部に隣り合う別の接合部と前記第 1 の接合部との間隔を S_d とすると、 $D_{od} < 3 \times (W_d + S_d)$ をさらに満たすことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】

$D_{od} < D_{oo} / 4$ をさらに満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記複数の接合部は、前記第 1 の開口と前記第 2 の開口との間において、前記第 1 の開口と前記第 2 の開口とを結ぶ方向に沿って並ぶ 5 個以上の接合部を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記第 1 の接合部は、前記複数の接合部のうちで前記第 1 の開口と前記第 2 の開口との間において前記第 1 の開口に最も近い接合部であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 7】

前記複数の接合部は、前記第 1 の開口と前記第 2 の開口との間にある第 2 の接合部を含み、前記第 2 の接合部と前記第 2 の開口との間には前記複数の接合部のいずれも位置せず、

前記接合面において、前記エッジに平行な方向における前記第 2 の接合部の幅を $W_{d'}$ とし、前記エッジに平行な方向における前記第 2 の開口の幅を $W_{o'}$ とし、前記第 2 の開口と前記第 2 の接合部との間の距離を $D_{od'}$ とし、前記第 2 の開口と前記エッジとの間の距離を $D_{oe'}$ とすると、

$$D_{oo} < 2 \times W_{o'}, D_{oe'} < 2 \times W_{o'}, \text{かつ} D_{od'} > W_{d'}$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 8】

前記第 2 の接合部は、前記複数の接合部のうちで前記第 1 の開口と前記第 2 の開口との間において前記第 2 の開口に最も近い接合部であ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】

$W_o < D_{oo}$ をさらに満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 10】

前記接合面において、前記複数の接合部のうちの 1 つの接合部の前記エッジに垂直な方向における幅を $W_{d''}$ とし、前記エッジと前記 1 つの接合部との間の距離を D_{fd} とすると、

$$W_{d''} < D_{fd}$$

を満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 11】

半導体装置であって、

第 1 の絶縁層と、前記第 1 の絶縁層の第 1 の面に設けられた凹部に埋め込まれた複数の

10

20

30

40

50

第 1 の金属パッドとを有する第 1 の半導体部品と、

第 2 の絶縁層と、前記第 2 の絶縁層の第 2 の面に設けられた凹部に埋め込まれた複数の第 2 の金属パッドとを有する第 2 の半導体部品と、を備え、

前記第 1 の半導体部品と前記第 2 の半導体部品とは、前記第 1 の面と前記第 2 の面とが対向するように互いに積層されており、

前記複数の第 1 の金属パッドの各々と前記複数の第 2 の金属パッドの各々が互いに接合することによって複数の接合部が形成されており、

前記半導体装置に、前記第 1 の絶縁層と前記第 2 の絶縁層との間の接合面を通る開口が形成されており、

前記半導体装置は、前記複数の接合部を取り囲むエッジを有し、

10

前記複数の接合部は、前記開口と前記エッジとの間にある第 1 の接合部を含み、前記エッジに垂直な方向において前記第 1 の接合部と前記開口との間には前記複数の接合部のいずれも位置せず、

前記接合面において、前記エッジに垂直な方向における前記第 1 の接合部の幅を W_d とし、前記エッジに垂直な方向における前記開口の幅を W_o とし、前記開口と前記エッジとの間の距離を D_{oe} とし、前記開口と前記第 1 の接合部との間の距離を D_{od} とすると、

$$D_{oe} < 2 \times W_o \text{ かつ } D_{od} > W_d$$

を満たすことを特徴とする半導体装置。

【請求項 1 2】

前記接合面において、前記複数の接合部のうち前記第 1 の接合部に隣り合う別の接合部と前記第 1 の接合部との間隔を S_d とすると、 $D_{oe} > 10 \times (W_d + S_d)$ をさらに満たすことを特徴とする請求項 1 1 に記載の半導体装置。

20

【請求項 1 3】

前記接合面において、前記複数の接合部のうち前記エッジに垂直な方向において前記第 1 の接合部に隣り合う別の接合部と前記第 1 の接合部との間隔を S_d とすると、 $D_{od} < 3 \times (W_d + S_d)$ をさらに満たすことを特徴とする請求項 1 1 または 1 2 に記載の半導体装置。

【請求項 1 4】

$D_{od} < D_{oe} / 4$ を満たすことを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

30

【請求項 1 5】

前記複数の接合部は、前記開口と前記エッジとの間において、前記開口と前記エッジとを結ぶ方向に沿って並ぶ 5 個以上の接合部を含むことを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 1 6】

前記第 1 の接合部は、前記複数の接合部のうちで前記開口と前記エッジとの間において前記開口に最も近い接合部であることを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 1 7】

前記複数の接合部は、前記開口と前記エッジとの間にある第 2 の接合部を含み、前記第 2 の接合部と前記エッジとの間には前記複数の接合部のいずれも位置せず、

40

前記接合面において、前記エッジに垂直な方向における前記第 2 の接合部の幅を $W_{d'}$ とし、前記エッジと前記第 2 の接合部との間の距離を D_{ed} とし、前記複数の接合部のうちで前記第 2 の接合部に隣り合う接合部と前記第 2 の接合部との間隔を $S_{d'}$ とすると、

$$D_{ed} < 3 \times (W_{d'} + S_{d'})$$

をさらに満たすことを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 1 8】

$W_d^2 / (W_d + S_d)^2 < 0.3$ をさらに満たすことを特徴とする請求項 2、3、1 2 および 1 3 の何れか 1 項に記載の半導体装置。

50

【請求項 19】

50 μm W_o 200 μm 、および、1 μm W_d 10 μm をさらに満たすことを特徴とする請求項 1 乃至 18 の何れか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 20】

前記半導体装置は光電変換装置であることを特徴とする請求項 1 乃至 19 の何れか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 21】

請求項 1 乃至 20 のいずれか 1 項に記載の半導体装置と、
前記半導体装置に対応する光学装置、
前記半導体装置を制御する制御装置、
前記半導体装置から得られた情報を処理する処理装置、
前記半導体装置から得られた情報を表示する表示装置、
前記半導体装置から得られた情報を記憶する記憶装置、および
前記半導体装置から得られた情報に基づいて動作する機械装置、
の 6 つのうちの少なくともいずれかと、を備える機器。

10

20

30

40

50