

【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 23 年 9 月 15 日 (2011.9.15)

【公開番号】特開 2008-103720 (P2008-103720A)  
【公開日】平成 20 年 5 月 1 日 (2008.5.1)  
【年通号数】公開・登録公報 2008-017  
【出願番号】特願 2007-267417 (P2007-267417)  
【国際特許分類】

H 0 1 L 31/04 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 31/04 E

H 0 1 L 31/04 Y

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 7 月 29 日 (2011.7.29)

【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】

半導体基板と、

上部サブセル構造体及び下部サブセル構造体を含む複数のサブセル構造体を形成する、前記半導体基板の上に配置された一連の半導体層であって、前記上部サブセル構造体が、背面電界層、前記背面電界層の直接上の基部層、前記基部層の直接上のエミッタ層、及び前記エミッタ層の直接上の半導体窓層を含む、前記一連の半導体層と、

前記上部サブセル構造体の前記半導体窓層の上の半導体障壁層であって、前記半導体障壁層が、サブセル構造体のベース又はエミッタを構成しない、前記半導体障壁層と、

前記半導体障壁層の上のシリコン含有半導体キャップ層と、を有し、

前記半導体障壁層が、シリコンを含まないか又は前記半導体キャップ層のシリコン濃度よりも少なくとも 50% 低いシリコン濃度を有するかのいずれかである、ことを特徴とする太陽電池。

【請求項 2】

前記半導体障壁層の前記シリコンの濃度は、前記半導体キャップ層のシリコン濃度よりも少なくとも 2 桁少ないことを特徴とする請求項 1 に記載の太陽電池。

【請求項 3】

前記半導体障壁層は、前記半導体キャップ層よりも厚いことを特徴とする請求項 1 に記載の太陽電池。

【請求項 4】

前記半導体障壁層は、前記半導体キャップ層よりも少なくとも数倍厚いことを特徴とする請求項 3 に記載の太陽電池。

【請求項 5】

前記半導体障壁層及び前記半導体キャップ層のそれぞれは、III-V 族半導体化合物を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の太陽電池。

【請求項 6】

前記半導体窓層は、アルミニウムを含有する III-V 族半導体化合物を含むことを特徴とする請求項 5 に記載の太陽電池。

【請求項 7】

前記半導体窓層は、アルミニウムを含有するⅢ-Ⅴ族半導体化合物を含み、前記半導体障壁層及び前記半導体キャップ層の各々は、Ⅲ-Ⅴ族半導体化合物を含み、かつ前記半導体障壁層は、前記半導体キャップ層のシリコン濃度よりも少なくとも2桁少ないシリコン濃度を有することを特徴とする請求項1に記載の太陽電池。

【請求項8】

前記一連の半導体層は、上下に積み重ねられた複数のサブセルを有する多重接合太陽電池構造体を含み、

前記半導体窓層は、前記サブセルのスタックの上部近くにある、ことを特徴とする請求項7に記載の太陽電池。

【請求項9】

前記半導体キャップ層内の前記シリコン濃度は、 $1 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ から $1 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ の範囲にあることを特徴とする請求項7に記載の太陽電池。

【請求項10】

前記半導体キャップ層内の前記シリコン濃度は、 $5 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ から $6 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ の範囲にあることを特徴とする請求項7に記載の太陽電池。

【請求項11】

前記半導体障壁層及び前記半導体キャップ層はInGaAsを含むことを特徴とする請求項7に記載の太陽電池。

【請求項12】

太陽電池を製造する方法であって、

半導体基板の上に太陽電池構造体を形成するために、一連の半導体層を堆積させる工程であって、前記一連の半導体層が、基部層、前記基部層の直接上のエミッタ層、及び前記エミッタ層の直接上の窓層を含む、前記工程と、

前記窓層の直接上に半導体障壁層を堆積させる工程と、

前記半導体障壁層の直接上にシリコン含有半導体キャップ層を堆積させる工程と、を有し、

前記半導体障壁層が、シリコンを含まないか又は前記半導体キャップ層のシリコン濃度よりも少なくとも50%低いシリコン濃度を有するかのいずれかである、ことを特徴とする方法。

【請求項13】

前記半導体障壁層は、前記半導体キャップ層のシリコン濃度よりも少なくとも2桁少ないシリコン濃度を有することを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項14】

前記半導体障壁層よりも少ない厚みを有する前記半導体キャップ層を堆積する工程を有することを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項15】

前記半導体障壁層よりも少なくとも数倍小さい厚みを有する前記半導体キャップ層を堆積する工程を有することを特徴とする請求項14に記載の方法。

【請求項16】

前記半導体障壁層及び前記半導体キャップ層のそれぞれは、Ⅲ-Ⅴ族半導体化合物を含むことを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項17】

前記窓層は、アルミニウムを含有するⅢ-Ⅴ族半導体化合物を含むことを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項18】

前記窓層は、アルミニウムを含有するⅢ-Ⅴ族半導体化合物を含み、

前記半導体障壁層及び前記半導体キャップ層のそれぞれは、Ⅲ-Ⅴ族半導体化合物を含み、

前記半導体障壁層は、前記半導体キャップ層のシリコン濃度よりも少なくとも2桁少ないシリコン濃度を有する、ことを特徴とする請求項12に記載の方法。

**【請求項 19】**

上下に積み重ねられた複数のサブセルを有する多重接合太陽電池構造体を形成するために、前記一連の半導体層を堆積する工程を含み、

前記窓層が、前記サブセルのスタックの上部近くにある、ことを特徴とする請求項 18 に記載の方法。

**【請求項 20】**

前記半導体キャップ層内の前記シリコン濃度は、 $1 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$  から  $1 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$  の範囲にあることを特徴とする請求項 18 に記載の方法。

**【請求項 21】**

前記半導体キャップ層内の前記シリコン濃度は、 $5 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$  から  $6 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$  の範囲にあることを特徴とする請求項 18 に記載の方法。

**【請求項 22】**

前記半導体障壁層及び前記半導体キャップ層は  $\text{InGaAs}$  を含むことを特徴とする請求項 18 に記載の方法。

**【請求項 23】**

前記半導体キャップ層の少なくとも一部分の上に、積分能動素子のための層を堆積する工程を含むことを特徴とする請求項 12 に記載の方法。

**【請求項 24】**

前記半導体キャップ層の少なくとも一部分の上に、積分バイパスダイオードのための層を堆積する工程を含むことを特徴とする請求項 12 に記載の方法。

**【請求項 25】**

前記積分バイパスダイオードのための前記層を堆積する工程の前に、前記半導体キャップ層の上にエッチストップ層を堆積する工程を含むことを特徴とする請求項 24 に記載の方法。

**【請求項 26】**

前記エッチストップ層は  $\text{AlGaAs}$  を含むことを特徴とする請求項 25 に記載の方法。

**【請求項 27】**

半導体基板と、

前記半導体基板の上に配置された一連の半導体層であって、前記一連の半導体層が、上部サブセル構造体及び下部サブセル構造体を含み、前記上部サブセル構造体が、基部層、前記基部層の直接上のエミッタ層、及び前記エミッタ層の直接上の窓層を含む、前記一連の半導体層と、

前記上部サブセル構造体の前記窓層の上のシリコン含有半導体キャップ層と、を有し、前記半導体キャップ層から前記窓層へのシリコンの拡散を防止するため、前記半導体キャップ層が、半導体障壁層によって、前記上部サブセル構造体の前記窓層から空間的に分離されている、ことを特徴とする太陽電池。

**【請求項 28】**

太陽電池を製造する方法であって、

半導体基板の上に太陽電池構造体を形成するために、上部サブセル構造体及び下部サブセル構造体を含む一連の半導体層を堆積させる工程であって、前記上部サブセル構造体が、基部層、前記基部層の直接上のエミッタ層、及び前記エミッタ層の直接上の窓層を含む、前記工程と、

前記窓層の直接上に半導体障壁層を堆積させる工程と、

前記半導体障壁層の上にシリコン含有半導体キャップ層を堆積させる工程と、を有し、

前記半導体障壁層が、前記半導体キャップ層から前記上部サブセル構造体の前記窓層へのシリコンの拡散を防止する、ことを特徴とする方法。

**【請求項 29】**

前記半導体障壁層が、サブセル構造体の基部層又はエミッタ層を構成しない、ドーピングされていない層又は故意にドーピングされていない層であることを特徴とする請求項 28 に記載

の方法。

【請求項 30】

前記半導体障壁層が、サブセル構造体の基部層又はエミッタ層を構成しない、ドーピングされていない層又は故意にドーピングされていない層であることを特徴とする請求項 27 に記載の太陽電池。