

【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 2 月 9 日 (2017.2.9)

【公表番号】特表 2016-503964 (P2016-503964A)
 【公表日】平成 28 年 2 月 8 日 (2016.2.8)
 【年通号数】公開・登録公報 2016-009
 【出願番号】特願 2015-550811 (P2015-550811)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 31/0256 (2006.01)

C 3 0 B 29/06 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 31/04 3 2 0

C 3 0 B 29/06 A

【手続補正書】
 【提出日】平成 28 年 12 月 26 日 (2016.12.26)
 【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】

チョクラルスキー法により成長させたインゴットからスライスされたインジウムドーブ単結晶シリコンウェハを含み、絶対的エアマス 1.5 の下での前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 17 % である太陽電池セル。

【請求項 2】

絶対的エアマス 1.5 の下での前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 18 % である請求項 1 に記載の太陽電池セル。

【請求項 3】

絶対的エアマス 1.5 の下での前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 19.5 % である請求項 1 に記載の太陽電池セル。

【請求項 4】

前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハが、約 2 . c m と約 5 . c m との間の平均のバルク抵抗率を有する請求項 1 に記載の太陽電池セル。

【請求項 5】

前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハが、約 3 . c m と約 3 . 5 . c m との間の平均のバルク抵抗率を有する請求項 1 に記載の太陽電池セル。

【請求項 6】

45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、前記太陽電池セルの相対効率が約 2 % 以下劣化する請求項 1 に記載の太陽電池セル。

【請求項 7】

45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、前記太陽電池セルの相対効率が約 1 % 以下劣化する請求項 1 に記載の太陽電池セル。

【請求項 8】

45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、

前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.5 % 以下劣化する請求項 1 に記載の太陽電池セル。

【請求項 9】

45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.2 % 以下劣化する請求項 1 に記載の太陽電池セル。

【請求項 10】

チョクラルスキー法により成長させたインゴットからスライスされたインジウムドーブ単結晶シリコンウェハを含み、前記ウェハが約 10 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有し、45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、相対効率が約 1 % 以下劣化する太陽電池セル。

【請求項 11】

前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハが、約 2 cm と約 5 cm との間の平均のバルク抵抗率を有する請求項 10 に記載の太陽電池セル。

【請求項 12】

45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.2 % 以下劣化する請求項 10 に記載の太陽電池セル。

【請求項 13】

絶対的エアマス 1.5 の下での前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 17 % である請求項 10 に記載の太陽電池セル。

【請求項 14】

チョクラルスキー法により成長させたインゴットからスライスされたインジウムドーブ単結晶シリコンウェハを含み、前記ウェハが約 10 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有し、45 より低い温度で太陽光に 4 時間暴露した後、相対効率が約 1 % 以下劣化する太陽電池セル。

【請求項 15】

絶対的エアマス 1.5 の下での前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 17 % である請求項 14 に記載の太陽電池セル。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0157

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0157】

この記載は、ベストモードを含む本発明を開示する実施例、および当該技術分野における任意の当業者が発明を実施すること（任意の装置またはシステムを作製することおよび使用すること、または任意の組み入れられた方法を実行することを含む）も可能にする実施例を用いる。本発明の特許を受けることができる範囲は特許請求の範囲により規定され、当業者が考えつく他の実施例を含んでよい。そのような他の実施例が特許請求の範囲の文言通りの言葉と異なる構成要素を含む場合、またはそのような他の実施例が特許請求の範囲の文言通りの言葉と実質的ではない違いを有する均等な構成要素を含む場合、そのような他の実施例は、本特許請求の範囲内であることが意図される。

本明細書の開示内容は、以下の態様を含む。

態様 1：

チョクラルスキー法により成長させたインゴットからスライスされたインジウムドーブ単結晶シリコンウェハを含み、絶対的エアマス 1.5 の下での前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 17 % である太陽電池セル。

態様 2 :

絶対的エアマス 1 . 5 の下での前記インジウムドープ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 1 8 % である態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 3 :

絶対的エアマス 1 . 5 の下での前記インジウムドープ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 1 9 % である態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 4 :

絶対的エアマス 1 . 5 の下での前記インジウムドープ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 1 9 . 5 % である態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 5 :

絶対的エアマス 1 . 5 の下での前記インジウムドープ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 2 0 % である態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 6 :

絶対的エアマス 1 . 5 の下での前記インジウムドープ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 2 0 . 5 % である態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 7 :

絶対的エアマス 1 . 5 の下での前記インジウムドープ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 2 1 % である態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 8 :

絶対的エアマス 1 . 5 の下での前記インジウムドープ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 2 2 % である態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 9 :

絶対的エアマス 1 . 5 の下での前記インジウムドープ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 2 4 % である態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 1 0 :

絶対的エアマス 1 . 5 の下での前記インジウムドープ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 2 6 % である態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 1 1 :

絶対的エアマス 1 . 5 の下での前記インジウムドープ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 2 8 % である態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 1 2 :

絶対的エアマス 1.5 の下での前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハの表面における太陽光の分光放射照度の変換効率が、少なくとも 30 % である態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 1 3 :

前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハが、約 10 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 1 4 :

前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハが、約 5 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 1 5 :

前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハが、約 4 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 1 6 :

前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハが、約 3 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 1 7 :

前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハが、約 1 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 1 8 :

前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハが、約 0.5 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 1 9 :

45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、前記太陽電池セルの相対効率が約 2 % 以下劣化する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 2 0 :

45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、前記太陽電池セルの相対効率が約 1 % 以下劣化する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 2 1 :

45 より低い温度で 0.7 SUN に相当する光に 24 時間暴露した後、前記太陽電池セルの相対効率が約 2 % 以下劣化する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 2 2 :

45 より低い温度で 0.7 SUN に相当する光に 24 時間暴露した後、前記太陽電池セルの相対効率が約 1 % 以下劣化する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 2 3 :

45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.5 % 以下劣化する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 24 :

45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.2 % 以下劣化する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 25 :

45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.1 % 以下劣化する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 26 :

45 より低い温度で 0.7 SUN に相当する光に 24 時間暴露した後、前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.5 % 以下劣化する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 27 :

45 より低い温度で 0.7 SUN に相当する光に 24 時間暴露した後、前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.2 % 以下劣化する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 28 :

45 より低い温度で 0.7 SUN に相当する光に 24 時間暴露した後、前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.1 % 以下劣化する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 29 :

前記インジウムドーブウェハが、830 nm と 1400 nm との間の波長を有する光を、同じ抵抗率のホウ素ドーブウェハより多く吸収する態様 1 に記載の太陽電池セル。

態様 30 :

チョクラスキー法により成長させたインゴットからスライスされたインジウムドーブ単結晶シリコンウェハを含み、前記ウェハが約 10 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有し、45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、相対効率が約 1 % 以下劣化する太陽電池セル。

態様 31 :

前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハが、約 5 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有する態様 30 に記載の太陽電池セル。

態様 32 :

前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハが、約 4 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有する態様 30 に記載の太陽電池セル。

態様 33 :

前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハが、約 3 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有する態様 30 に記載の太陽電池セル。

態様 34 :

前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハが、約 1 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有する態様 30 に記載の太陽電池セル。

態様 35 :

前記インジウムドーブ単結晶シリコンウェハが、約 0.5 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有する態様 30 に記載の太陽電池セル。

態様 36 :

45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.5 % 以下劣化する態様 30 に記載の太陽電池セル。

態様 37 :

45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.2 % 以下劣化する態様 30 に記載の太陽電池セル。

態様 38 :

45 より低い温度で 0.1 ~ 10 SUN に相当する光に 1 ~ 300 時間暴露した後、前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.1 % 以下劣化する態様 30 に記載の太陽電池セル。

態様 39 :

45 より低い温度で 0.7 SUN に相当する光に 24 時間暴露した後、前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.5 % 以下劣化する態様 30 に記載の太陽電池セル。

態様 40 :

45 より低い温度で 0.7 SUN に相当する光に 24 時間暴露した後、前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.2 % 以下劣化する態様 30 に記載の太陽電池セル。

態様 41 :

45 より低い温度で 0.7 SUN に相当する光に 24 時間暴露した後、前記太陽電池セルの絶対効率が約 0.1 % 以下劣化する態様 30 に記載の太陽電池セル。

態様 42 :

前記インジウムドーブウェハが、830 nm と 1400 nm との間の波長を有する光を、同じ抵抗率のホウ素ドーブウェハより多く吸収する態様 30 に記載の太陽電池セル。

態様 43 :

チョクラルスキー法により成長させたインゴットからスライスされたインジウムドーブ単結晶シリコンウェハを含み、前記ウェハが約 10 cm より小さい平均のバルク抵抗率を有し、45 より低い温度で太陽光に 4 時間暴露した後、相対効率が約 1 % 以下劣化する太陽電池セル。

態様 44 :

中心軸と、前記中心軸に対して略垂直である前面および後面と、前記前面と前記後面との間にあり且つそれらに平行な中心面と、周縁端と、前記中心軸から前記周縁端に伸びる半径 R とを有し；

少なくとも約 1×10^{15} 原子 / cm^3 の平均インジウム濃度を含み；

前記インジウム濃度が、少なくとも 0.75 R に亘って、約 15 % 以下の半径方向の相対変化を有する、
単結晶シリコンセグメント。

態様 45 :

前記インジウム濃度が、少なくとも 0.95 R に亘って、約 15 % 以下の半径方向の相対変化を有する態様 44 に記載の単結晶シリコンセグメント。

態様 46 :

前記インジウム濃度が、少なくとも 0.75 R に亘って、約 10 % 以下の半径方向の相対変化を有する態様 44 に記載の単結晶シリコンセグメント。

態様 47 :

前記平均インジウム濃度が、約 1×10^{15} 原子 / cm^3 と約 1×10^{17} 原子 / cm^3 のとの間である態様 44 に記載の単結晶シリコンセグメント。

態様 48 :

約 11 ppm a と約 20 ppm a との間の酸素濃度を有する態様 44 に記載の単結晶シリコンセグメント。

態様 49 :

約 2 ppm a 以下の炭素濃度を有する態様 44 に記載の単結晶シリコンセグメント。

態様 50 :

約 $100 \mu\text{m}$ と約 $1000 \mu\text{m}$ との間の厚さと、約 50 mm と約 300 mm との間の 2 つの主要寸法とを有し :

少なくとも約 1×10^{15} 原子 / cm^3 の平均インジウム濃度を含み ;

前記インジウム濃度が、前記 2 つの主要寸法のいずれか一方の長さの少なくとも 75 % に亘って、約 15 % 以下の変化を有する、
単結晶シリコンウェハ。

態様 51 :

約 $120 \mu\text{m}$ と約 $240 \mu\text{m}$ との間の厚さと、約 100 mm と約 200 mm との間の 2 つの主要寸法とを有し、前記インジウム濃度が、前記 2 つの主要寸法両方の長さの少なくとも 75 % に亘って、約 15 % 以下の半径方向の相対変化を有する態様 50 に記載の単結晶シリコンウェハ。

態様 52 :

前記インジウム濃度が、前記 2 つの主要寸法両方の長さの少なくとも 95 % に亘って、約 15 % 以下の半径方向の相対変化を有する態様 50 に記載の単結晶シリコンウェハ。

態様 53 :

前記インジウム濃度が、前記 2 つの主要寸法両方の長さの少なくとも 75 % に亘って、約 10 % 以下の半径方向の相対変化を有する態様 50 に記載の単結晶シリコンウェハ。

態様 54 :

前記平均インジウム濃度が、約 1×10^{15} 原子 / cm^3 と約 1×10^{17} 原子 / cm^3 のとの間である態様 50 に記載の単結晶シリコンウェハ。

態様 55 :

約 11 ppm a と約 20 ppm a との間の酸素濃度を有する態様 50 に記載の単結晶シリコンウェハ。

態様 56 :

約 2 ppm a 以下の炭素濃度を有する態様 50 に記載の単結晶シリコンウェハ。