

【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 1 年 6 月 27 日 (2019.6.27)

【公表番号】特表 2018-518063 (P2018-518063A)

【公表日】平成 30 年 7 月 5 日 (2018.7.5)

【年通号数】公開・登録公報 2018-025

【出願番号】特願 2018-515182 (P2018-515182)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/66 (2006.01)

G 0 1 N 27/00 (2006.01)

G 0 1 N 27/22 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/66 N

G 0 1 N 27/00 Z

G 0 1 N 27/22 C

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 5 月 22 日 (2019.5.22)

【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】

半導体試料を特徴付ける方法であって、

前記半導体試料の表面の領域で一連の測定を順次実行するステップであって、各測定は

、

(i) 前記領域における表面電位の初期値 $V_{i n}$ を測定するステップと、

(i i) 前記半導体試料が 2 V 以下の目標表面電位値 (V_0) を有するように、前記半導体試料の表面に電氣的に結合された電圧源を介して前記半導体試料にバイアス電圧を印加するステップと、

(i i i) 前記半導体試料にバイアス電圧を印加した後に、前記表面の領域上に監視下の量のコロナ電荷 Q_k を堆積させるステップと、

(i v) コロナ電荷を堆積させた後の領域における表面電位の値 V_k を測定するステップとを含む、前記一連の測定を順次実行するステップと、

各ステップに関する V_0 、 V_k 、 Q_k 、および C_k に対する値であって、 $V_k = V_k - V_0$ であり、 $C_k = Q_k / V_k$ である、前記値、並びに表面電位の累積値 (V_k) および電荷の累積値 (Q_k) に基づいて半導体試料を特徴付けるステップとを含む方法。

【請求項 2】

表面電位を測定するために使用されるプローブの下で電荷密度 ($Q_{c k}$) を得るために、前記コロナ電荷 Q_k が較正関数 $F(V, I)$ によって補正される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

$Q_{c k}$ を使用して、補正された空間電荷容量 $C_{c k} = Q_{c k} / V_k$ を決定する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

補正された正味のコロナ電荷密度 $Q_{c k} = Q_{c k}$ および補正された空間電荷容量 $C_{c k}$

V_k を使用して、 $1 / C_{ck}^2$ 対 V_k プロットの傾き、 Q_{ck}^2 対 V_k プロットの傾き、または $C_{ck} Q_{ck}$ 静電容量電荷係数から半導体試料のドーピング密度を決定する、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記静電容量電荷係数 $C_{ck} Q_{ck}$ を用いて前記較正関数の品質が決定される、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

半導体較正試料の表面下の距離 W に亘る既知のドーピング密度を有する半導体較正試料を使用して電荷密度較正を行うことをさらに含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

一連の順次測定は、目標のドーピング監視深さに到達するまで繰り返される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

コロナ帯電の極性は、前記半導体試料内に空乏表面空間の電荷領域を生成するような極性である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 9】

前記半導体試料が n 型半導体であり、前記コロナ電荷が負の帯電極性を用いて堆積される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記半導体試料が p 型半導体であり、前記コロナ電荷が正の帯電極性を用いて堆積される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記半導体試料を特徴付けることは、ドーピング密度および / またはドーピングプロファイルを決定することを含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 12】

前記半導体試料がワイドバンドギャップ半導体を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 13】

前記半導体試料は、 SiC 、 GaN 、 ZnO 、 ZnS 、および $ZnSe$ からなる群から選択される半導体を含む、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 14】

表面電位測定が、非接触振動プローブを使用して行われる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 15】

表面電位測定が、容量性電極を使用して行われる、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 16】

V_0 が $0.5 V$ 以下である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 17】

V_0 が約 $0 V$ である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 18】

前記半導体試料中に過剰なキャリアを生成するのに十分な光子エネルギーの光を有する照明を用いて、堆積されたコロナ電荷が光中性化され、半導体表面から除去される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 19】

各繰り返しの前に堆積されたコロナ電荷を光中性化した後に前記半導体試料の特徴付けを繰り返すことをさらに含む、請求項 18 に記載の方法。