

【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27年3月5日 (2015.3.5)

【公開番号】特開2014-241414(P2014-241414A)

【公開日】平成26年12月25日 (2014.12.25)

【年通号数】公開・登録公報2014-071

【出願番号】特願2014-139445(P2014-139445)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/66 (2006.01)

H 0 2 S 50/15 (2014.01)

G 0 1 N 21/66 (2006.01)

G 0 1 R 31/26 (2014.01)

【F I】

H 0 1 L 21/66 J

H 0 2 S 50/15

G 0 1 N 21/66

G 0 1 R 31/26 F

【手続補正書】

【提出日】平成27年1月20日 (2015.1.20)

【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】

間接バンドギャップ半導体デバイスの空間分解特性を測定する方法であって、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスを外部励起して前記間接バンドギャップ半導体デバイスにルミネセンスを発光させるステップと、

複数の感光性電子素子を有する像捕捉デバイスで、前記外部励起に応答して前記間接バンドギャップ半導体デバイスから発光されたルミネセンスの像を捕捉するステップと、

2 つ以上の前記ルミネセンス像中の領域の相対的強度の比較に基づいて、前記間接バンドギャップ半導体デバイスの空間分解特性を測定するステップと、を含み、

前記ルミネセンス像は、前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間の電圧レベルを開回路値に対して減少させながら、前記間接バンドギャップ半導体デバイスをホトルミネセンスを誘起するために適した入射光によって励起することによって生成された少なくとも 1 つのホトルミネセンス像を含み、

前記空間分解特性を測定するステップは、前記間接バンドギャップ半導体デバイスの電氣的に絶縁されたまたは接続不良の領域を空間的に分解するステップを含む方法。

【請求項 2】

前記少なくとも 1 つのホトルミネセンス像中の前記ホトルミネセンスは、前記間接バンドギャップ半導体デバイスの少なくとも 1 cm^2 から生ずることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記ルミネセンス像は、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間の電圧レベルを開回路値に対して減少させながら、前記間接バンドギャップ半導体デバイスをホトルミネセンスを誘起するために適した入射光によって励起することによって生成されたホトルミネセンス像、及び

前記間接バンドギャップ半導体デバイスを電氣的信号で励起することによって生成されたエレクトロルミネセンス像と、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子を開回路状態に維持しながら、前記間接バンドギャップ半導体デバイスをホトルミネセンスを誘起するのに適した入射光で励起することによって生成されたホトルミネセンス像と、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスをホトルミネセンスを誘起するのに適した入射光で励起しながら、前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間の電圧レベルを開回路値に対して変化させることによって生成されたホトルミネセンス像とからなるルミネセンス像の群から選択されるルミネセンス像、を含む請求項 1 又は 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間の電圧を開回路値に対して減少させるステップは、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間に負荷を加えるステップと、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間を短絡するステップと、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子から電流を引き抜くステップとからなるステップの群から選択されるステップを含む請求項 1 から 3 のいずれかに記載の方法。

【請求項 5】

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間の電圧を開回路値に対して変化させるステップは、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間に外部バイアスを印加するステップと、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間に負荷を加えるステップと、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間を短絡するステップと、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間に電圧を印加するステップと、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子に電流を注入するステップと、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子から電流を引き抜くステップとからなる群から選択されるステップを含むことができる請求項 3 に記載の方法。

【請求項 6】

前記間接バンドギャップ半導体デバイスは、シリコンデバイス、光起電力デバイス、および太陽電池の 1 つ以上を含む請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 7】

太陽電池中の電氣的に絶縁されたまたは接続不良の領域を特定する方法であって、前記太陽電池は、表面に少なくとも 1 つの金属パターンが配設された間接バンドギャップ半導体ウェーハの一部を含み、前記方法は、

前記太陽電池を励起してルミネセンスを発光させるステップと、

複数の感光性電子素子を有する像捕捉デバイスで、前記発光されたルミネセンスの像を捕捉するステップと、

前記ルミネセンス像中の領域の強度比較に基づいて前記太陽電池中の電氣的に絶縁されたまたは接続不良の領域を特定するステップとを含み、

前記ルミネセンス像は、前記太陽電池の接点端子間の電圧レベルを開回路値に対して減少させながら、前記太陽電池をホトルミネセンスを誘起するために適した入射光によって照明することによって生成された少なくとも 1 つのホトルミネセンス像を含む方法。

【請求項 8】

前記金属パターンは、少なくとも 1 つのバスバーに電氣的に接続された複数の平行な指を含む格子を含み、前記電氣的に絶縁されたまたは接続不良の領域は、

指と、

バスバーと、

指とバスバー間の接続部と、

からなる群から選択される 1 つ以上の項目の破損を含む請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つのホトルミネセンス像中の前記ホトルミネセンスは、前記間接バンドギャップ半導体デバイスの少なくとも 1 cm^2 から生ずることを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記太陽電池の接点端子間の電圧レベルを減少させるステップは、
前記太陽電池の接点端子間に負荷を加えるステップと、
前記太陽電池の接点端子間を短絡するステップと、
前記太陽電池の接点端子から電流を引き抜くステップとからなるステップの群から選択されるステップを含む請求項 7 から 9 のいずれかに記載の方法。

【請求項 11】

前記太陽電池中の電氣的に絶縁されたまたは接続不良の領域は、相対的に強度の高い領域の検出に基づいて特定される請求項 8 に記載の方法。

【請求項 12】

前記相対的に強度の高い領域は、破損した指に近接する細長い領域を含む請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】

間接バンドギャップ半導体デバイスの空間分解特性を測定する装置であって、
前記間接バンドギャップ半導体デバイスを励起してルミネセンスを発光させる励起手段であって、前記間接バンドギャップ半導体デバイスにホトルミネセンスを誘起するために適した入射光によって前記間接バンドギャップ半導体デバイスを照明する照明手段、及び前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間の電圧レベルを開回路値に対して変化させる電圧変化手段を含む励起手段と、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスによって発光されたルミネセンスの像を捕捉する、複数の感光性電子素子を有する像捕捉デバイスと、

2 つの前記ルミネセンス像中の領域の相対的な強度の比較に基づいて、前記間接バンドギャップ半導体デバイスの空間分解特性を測定するために前記ルミネセンス像を処理する処理手段とを備え、

前記ルミネセンス像は、前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間の電圧レベルを開回路値に対して減少させながら、前記間接バンドギャップ半導体デバイスを前記照明手段からの光によって励起することによって生成された少なくとも 1 つのホトルミネセンス像を含み、

前記空間分解特性は、前記間接バンドギャップ半導体デバイス中の電氣的に絶縁された領域を含む装置。

【請求項 14】

前記励起手段及び前記像捕捉デバイスは、前記間接バンドギャップ半導体デバイスの少なくとも 1 cm^2 からのホトルミネセンス像を生成かつ捕捉するように適用される請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

前記ルミネセンス像は、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間の電圧を開回路値に対して減少させながら、前記間接バンドギャップ半導体デバイスを前記照明手段からの光によって励起することによって生成されたホトルミネセンス像、及び

前記間接バンドギャップ半導体デバイスを電氣的信号で励起することによって生成されたエレクトロルミネセンス像と、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子を開回路状態に維持しながら、前記間接バンドギャップ半導体デバイスをホトルミネセンスを誘起するのに適した入射光で励起することによって生成されたホトルミネセンス像と、

前記間接バンドギャップ半導体デバイスをホトルミネセンスを誘起するのに適した入射光で励起しながら、前記間接バンドギャップ半導体デバイスの接点端子間の電圧レベルを

開回路値に対して変化させることによって生成されたホトルミネセンス像とからなるルミネセンス像の群から選択されるルミネセンス像、を含む請求項 13 又は 14 に記載の装置。

【請求項 16】

前記電圧変化手段は、
外部バイアス手段と、
負荷と、
短絡回路と、
電圧源と、
電流源と、
電流シンクと、

からなる群から選択される電圧変化手段を含む請求項 13 から 15 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 17】

前記照明手段からの不要な長波長の放出された光を除去するショートパスフィルタユニットをさらに含む請求項 13 から 16 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 18】

前記間接バンドギャップ半導体デバイスは、シリコンデバイス、光起電力デバイス、太陽電池の 1 つ以上を含む請求項 13 ～ 17 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 19】

太陽電池中の電氣的に絶縁された領域を特定する装置であって、前記太陽電池は、表面上に少なくとも 1 つの金属パターンが配設された間接バンドギャップ半導体デバイスの一部を含み、

前記太陽電池を励起してルミネセンスを発光させる励起手段であって、前記太陽電池にホトルミネセンスを誘起するために適した入射光によって前記太陽電池を照明する照明手段、及び前記太陽電池の接点端子間の電圧レベルを開回路値に対して減少させる電圧変化手段を含む励起手段と、

前記発光したルミネセンスの像を捕捉する、複数の感光性電子素子を有する像捕捉デバイスと、

前記ルミネセンス像中の領域の強度の比較に基づいて前記太陽電池中の電氣的に絶縁されたまたは接続不良の領域を特定するために、前記ルミネセンス像を処理する処理手段と、
を備え、

前記ルミネセンス像は、前記太陽電池の接点端子間の電圧レベルを開回路値に対して減少させながら、前記太陽電池を前記照明手段からの光によって励起することによって生成されたホトルミネセンス像を含む装置。

【請求項 20】

前記金属パターンは、少なくとも 1 つのバスバーに電氣的に接続された複数の平行な指を含む格子を含み、前記電氣的に絶縁されたまたは接続不良の領域は、

指と、
バスバーと、
指とバスバー間の接続部と、

からなる群から選択される 1 つ以上の項目の破損を含む請求項 19 に記載の装置。

【請求項 21】

前記励起手段及び前記像捕捉デバイスは、前記間接バンドギャップ半導体デバイスの少なくとも 1 cm^2 からの本人ルミネセンス像を生成かつ捕捉するように適用される請求項 19 又は 20 に記載の装置。

【請求項 22】

前記電圧変化手段は、
____ 負荷と、
____ 短絡回路と、

—電流シンクと、
からなる群から選択される電圧変化手段を含む請求項 1 9 から 2 1 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 2 3】

前記処理手段は、相対的に強度の高い領域の検出に基づいて、前記太陽電池中の電氣的に絶縁されたまたは接続不良の領域を特定するように構成された請求項 1 9 から 2 2 のいずれか 1 項に記載の装置。

【請求項 2 4】

前記相対的に強度の高い領域は、破損した指に近接した細長い領域を含む請求項 2 3に記載の装置。

【請求項 2 5】

前記照明手段からの不要な長波長の放出された光を除去するショートパスフィルタユニットをさらに含む請求項 1 9 から 2 4 のいずれか 1 項に記載の装置。