

【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 8 月 4 日 (2011.8.4)

【公開番号】特開 2009-4781 (P2009-4781A)

【公開日】平成 21 年 1 月 8 日 (2009.1.8)

【年通号数】公開・登録公報 2009-001

【出願番号】特願 2008-159134 (P2008-159134)

【国際特許分類】

H 0 1 L 33/32 (2010.01)

【F I】

H 0 1 L 33/00 C

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 6 月 20 日 (2011.6.20)

【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】

n 型半導体層と、

ウェル層とバリア層とが少なくとも 2 回以上交互に積層されてなる活性層と、

p 型半導体層と、

を備え、前記バリア層の厚さは、前記ウェル層の厚さの 1.0 倍 ~ 1.5 倍であることを特徴とする発光ダイオード。

【請求項 2】

前記バリア層は、前記 p 型半導体層と隣り合う第 1 のバリア層と、前記第 1 のバリア層を除く残りのバリア層としての第 2 のバリア層と、から構成され、

前記第 1 のバリア層における第 1 の領域は n 型不純物でドーピングされ、第 2 の領域はアンダードーピングされ、前記第 2 のバリア層の少なくとも 1 層が n 型不純物でドーピングされることを特徴とする請求項 1 に記載の発光ダイオード。

【請求項 3】

n 型半導体層と、

ウェル層とバリア層とが少なくとも 2 回以上交互に積層されてなる活性層と、

p 型半導体層と、

を備え、前記バリア層の厚さは、前記ウェル層の厚さの少なくとも 2 倍以上であって、

前記バリア層は、前記 p 型半導体層と隣り合う第 1 のバリア層と、前記第 1 のバリア層を除く残りのバリア層としての第 2 のバリア層と、から構成され、

前記第 1 のバリア層における第 1 の領域は n 型不純物でドーピングされ、第 2 の領域はアンダードーピングされ、前記第 2 のバリア層の少なくとも 1 層が n 型不純物でドーピングされることを特徴とする発光ダイオード。

【請求項 4】

前記第 1 のバリア層における第 1 の領域は前記ウェル層と隣り合う領域であり、前記第 2 の領域は前記 p 型半導体層と隣り合う領域であることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の発光ダイオード。

【請求項 5】

前記第 2 の領域の厚さは、前記第 1 の領域の厚さの少なくとも 1.5 倍以上であることを特徴とする請求項 4 に記載の発光ダイオード。

【請求項 6】

前記第 1 の領域は、前記第 2 の領域に近づくにつれて前記 n 型不純物の濃度が下がるようにドーピングされることを特徴とする請求項 4 に記載の発光ダイオード。

【請求項 7】

基板の上に n 型半導体層を形成するステップと、

ウェル層とバリア層とが少なくとも 2 回以上交互に積層して活性層を形成するステップと、

前記活性層の上に p 型半導体層を形成するステップと、

を含み、前記活性層を形成するステップは、前記バリア層の厚さが前記ウェル層の厚さの 10 倍～15 倍になるように形成するステップを備えることを特徴とする発光ダイオードの製造方法。

【請求項 8】

前記活性層を形成するステップは、

前記 p 型半導体層と隣り合う第 1 のバリア層は少なくとも一部を n 型不純物でドーピングし、前記第 1 のバリア層を除く残りのバリア層としての第 2 のバリア層の少なくとも 1 層を n 型不純物でドーピングするステップを含むことを特徴とする請求項 7 に記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項 9】

基板の上に n 型半導体層を形成するステップと、

ウェル層とバリア層とが少なくとも 2 回以上交互に積層して活性層を形成するステップと、

前記活性層の上に p 型半導体層を形成するステップと、

を含み、前記活性層を形成するステップは、前記バリア層の厚さが前記ウェル層の厚さの少なくとも 2 倍以上になるように形成するステップを備え、

前記活性層を形成するステップは、

前記 p 型半導体層と隣り合う第 1 のバリア層は少なくとも一部を n 型不純物でドーピングし、前記第 1 のバリア層を除く残りのバリア層としての第 2 のバリア層の少なくとも 1 層を n 型不純物でドーピングするステップを含むことを特徴とする発光ダイオードの製造方法。

【請求項 10】

前記第 1 のバリア層の少なくとも一部を n 型不純物でドーピングするステップは、

前記第 1 のバリア層が前記ウェル層と隣り合う第 1 の領域は n 型不純物でドーピングし、前記第 1 のバリア層が前記 p 型半導体層と隣り合う第 2 の領域はアンドーピングするステップを含むことを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項 11】

前記第 1 のバリア層の少なくとも一部を n 型不純物でドーピングするステップは、

前記第 2 の領域の厚さが前記第 1 の領域の厚さの少なくとも 1.5 倍以上になるようにドーピングするステップを含むことを特徴とする請求項 10 に記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項 12】

前記第 1 のバリア層の少なくとも一部を n 型不純物でドーピングするステップは、

前記第 1 の領域を前記第 2 の領域に近づくにつれて前記 n 型不純物の濃度が下がるようにドーピングするステップを含むことを特徴とする請求項 10 に記載の発光ダイオードの製造方法。