

【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 3 年 10 月 21 日 (2021.10.21)

【公開番号】特開 2020-64994 (P2020-64994A)
【公開日】令和 2 年 4 月 23 日 (2020.4.23)
【年通号数】公開・登録公報 2020-016
【出願番号】特願 2018-196394 (P2018-196394)
【国際特許分類】

H 0 1 S 5/183 (2006.01)

【F I】

H 0 1 S 5/183

【手続補正書】

【提出日】令和 3 年 9 月 13 日 (2021.9.13)

【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】

基板と、

前記基板上に形成された第 1 の多層膜反射鏡と、

前記第 1 の多層膜反射鏡上に形成され、第 1 の導電性を有する第 1 の半導体層と、

前記第 1 の半導体層上に形成された発光層と、

前記発光層上に形成され、前記第 1 の半導体層とは反対の第 2 の導電性を有し、上面に低抵抗領域と前記低抵抗領域の外側において前記低抵抗領域から前記発光層に向かって窪みかつ前記第 2 の導電性の不純物が不活性化されることで前記低抵抗領域よりも高い電気抵抗を有する高抵抗領域とを有する第 2 の半導体層と、

前記低抵抗領域及び前記高抵抗領域に接触して前記第 2 の半導体層の前記上面上に形成された透光電極層と、

前記透光電極層上に形成され、前記第 1 の多層膜反射鏡との間で共振器を構成する第 2 の多層膜反射鏡と、を有することを特徴とする垂直共振器型発光素子。

【請求項 2】

前記共振器は、前記低抵抗領域に対応して前記第 1 及び第 2 の多層膜反射鏡間に延びる中央領域と、前記中央領域の外側において前記高抵抗領域に対応して設けられた外側領域と、を有し、

前記外側領域は、前記中央領域よりも低い等価屈折率を有することを特徴とする請求項 1 に記載の垂直共振器型発光素子。

【請求項 3】

前記第 2 の半導体層は、前記上面の前記低抵抗領域の内側において前記低抵抗領域から前記発光層に向かって窪みかつ前記第 2 の導電性の不純物が不活性化されることで前記低抵抗領域よりも高い電気抵抗を有する高抵抗領域を有することを特徴とする請求項 1 に記載の垂直共振器型発光素子。

【請求項 4】

前記共振器は、前記低抵抗領域に対応して前記第 1 及び第 2 の多層膜反射鏡間に延びる環状領域と、前記環状領域の内側において前記高抵抗領域に対応して設けられた内側領域と、前記環状領域の外側において前記高抵抗領域に対応して設けられた外側領域と、を有し、

前記内側領域及び前記外側領域は、前記環状領域よりも低い等価屈折率を有することを特徴とする請求項 3 に記載の垂直共振器型発光素子。

【請求項 5】

前記高抵抗領域は、 $1.5 \sim 12 \text{ nm}$ の範囲内の深さで前記低抵抗領域から前記発光層に向かって窪んでいることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載の垂直共振器型発光素子。

【請求項 6】

基板と、前記基板上に形成された第 1 の多層膜反射鏡と、前記第 1 の多層膜反射鏡上に形成され、第 1 の導電性を有する第 1 の半導体層と、前記第 1 の半導体層上に形成された発光層と、前記発光層上に形成され、前記第 1 の半導体層とは反対の第 2 の導電性を有し、上面に低抵抗領域と前記低抵抗領域の外側において前記低抵抗領域から前記発光層に向かって窪みかつ前記第 2 の導電性の不純物が不活性化されることで前記低抵抗領域よりも高い電気抵抗を有する高抵抗領域とを有する第 2 の半導体層と、前記低抵抗領域及び前記高抵抗領域に接触して前記第 2 の半導体層の前記上面上に形成された透光電極層と、前記透光電極層上に形成され、前記第 1 の多層膜反射鏡との間で共振器を構成する第 2 の多層膜反射鏡と、を有する垂直共振器型発光素子の製造方法であって、

前記不純物が不活性化される前記高抵抗領域は、前記第 2 の半導体層の表面の一部を除去し、イオン注入を行う工程によって形成されるか、または、前記第 2 の半導体層の表面の一部にアッシング処理を行う工程によって形成されることを特徴とする、垂直共振器型発光素子の製造方法。