【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7年6月2日(2025.6.2)

【国際公開番号】WO2023/276909
【出願番号】特願2023-531911(P2023-531911)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｓ　5/12(2021.01)
Ｈ０１Ｓ　5/343(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｓ　5/12
Ｈ０１Ｓ　5/343６１０

【手続補正書】
【提出日】令和7年5月23日(2025.5.23)
【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】
光導波路を有する窒化物半導体積層体を備え、
前記窒化物半導体積層体は、
前記光導波路の共振方向に沿って屈折率が周期的に変化している周期構造を有する第１ｎ側窒化物半導体層と、
第２ｎ側窒化物半導体層と、
１以上の井戸層及び１以上の障壁層を有する活性層と、
ｐ側窒化物半導体層と、
をこの順に有し、
前記活性層は、前記１以上の井戸層のうち最も前記第２ｎ側窒化物半導体層の近くに位置するｎ側井戸層と、前記１以上の障壁層のうち前記ｎ側井戸層と前記第２ｎ側窒化物半導体層との間に位置するｎ側障壁層と、を有し、
前記第２ｎ側窒化物半導体層は、ＩｎとＧａを有する窒化物半導体層であり、
前記第２ｎ側窒化物半導体層の厚さは、前記ｎ側障壁層の厚さよりも大きい、半導体レーザ素子。
【請求項２】
前記第２ｎ側窒化物半導体層の屈折率は、前記第１ｎ側窒化物半導体層の平均的な屈折率よりも高く、
前記第２ｎ側窒化物半導体層の厚さは、前記第１ｎ側窒化物半導体層の厚さよりも大きい、請求項１に記載の半導体レーザ素子。
【請求項３】
前記第２ｎ側窒化物半導体層の屈折率は、前記ｎ側障壁層の屈折率よりも高い、請求項１に記載の半導体レーザ素子。
【請求項４】
前記第２ｎ側窒化物半導体層の厚さは、２００ｎｍ以上である、請求項１に記載の半導体レーザ素子。
【請求項５】
前記第１ｎ側窒化物半導体層から前記井戸層までの距離は、３００ｎｍより大きい、請求項１に記載の半導体レーザ素子。

【請求項６】
前記第１ｎ側窒化物半導体層の厚さは、５０ｎｍ以上である、請求項１に記載の半導体レーザ素子。
【請求項７】
前記周期構造の前記共振方向と垂直な方向における両端のうちの少なくとも一方は、前記窒化物半導体積層体の内部に位置している、請求項１に記載の半導体レーザ素子。
【請求項８】
前記第１ｎ側窒化物半導体層は、複数の第１部分と、前記複数の第１部分の屈折率よりも高い屈折率を有する複数の第２部分とを有し、
前記周期構造は、前記複数の第１部分と前記複数の第２部分とが前記共振方向に沿って交互に配置されることにより構成されている、請求項１に記載の半導体レーザ素子。
【請求項９】
前記複数の第１部分または前記複数の第２部分のいずれか一方は、前記共振方向と垂直な方向における両端のうちの少なくとも一方が、前記窒化物半導体積層体の内部に位置している請求項８に記載の半導体レーザ素子。
【請求項１０】
前記複数の第１部分は、Ｇａを含む窒化物半導体からなり、
前記複数の第２部分は、ＩｎとＧａを含む窒化物半導体からなる、請求項８に記載の半導体レーザ素子。
【請求項１１】
前記第１ｎ側窒化物半導体層の前記活性層とは反対の側に配置された、ｎ側クラッド層と、
前記ｎ側クラッド層と前記第１ｎ側窒化物半導体層との間に配置され、前記ｎ側クラッド層の屈折率と前記第１ｎ側窒化物半導体層の平均的な屈折率との間の屈折率を有する第３ｎ側窒化物半導体層と、を有する、請求項１０に記載の半導体レーザ素子。
【請求項１２】
前記複数の第１部分は、ＡｌとＧａを含む窒化物半導体からなり、
前記複数の第２部分は、Ｇａを含む窒化物半導体からなる、請求項８に記載の半導体レーザ素子。
【請求項１３】
前記第２ｎ側窒化物半導体層と前記第１ｎ側窒化物半導体層の間に配置された第４ｎ側窒化物半導体層を有し、
前記第４ｎ側窒化物半導体層の屈折率は、前記第２ｎ側窒化物半導体層の屈折率よりも低く、且つ、前記第１ｎ側窒化物半導体層の平均的な屈折率よりも高い、請求項１２に記載の半導体レーザ素子。
【請求項１４】
前記第２ｎ側窒化物半導体層の厚さは、前記第４ｎ側窒化物半導体層の厚さよりも大きい、請求項１３に記載の半導体レーザ素子。
【請求項１５】
前記光導波路の前記共振方向と垂直な方向における幅は、１０μｍ以上である、請求項１に記載の半導体レーザ素子。
【請求項１６】
前記光導波路の前記共振方向における長さは、１０００μｍ以上である、請求項１に記載の半導体レーザ素子。
【請求項１７】
前記窒化物半導体積層体は、光出射端面と、光反射端面とを有し、
前記半導体レーザ素子は、前記光出射端面に設けられた第１保護膜と、前記光反射端面に設けられた第２保護膜と、を有し、
前記第１保護膜の反射率は、３０％以上、且つ、前記第２保護膜の反射率未満である、請求項１～１６のいずれか１項に記載の半導体レーザ素子。