

【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 25 年 12 月 19 日 (2013.12.19)

【公開番号】特開 2012-104524 (P2012-104524A)

【公開日】平成 24 年 5 月 31 日 (2012.5.31)

【年通号数】公開・登録公報 2012-021

【出願番号】特願 2010-249158 (P2010-249158)

【国際特許分類】

H 0 1 S 5/18 (2006.01)

H 0 1 S 5/12 (2006.01)

【F I】

H 0 1 S 5/18

H 0 1 S 5/12

【手続補正書】

【提出日】平成 25 年 10 月 31 日 (2013.10.31)

【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】

活性層と、前記活性層の面内方向に共振モードを有する 2 次元フォトニック結晶と、を備えた面発光レーザであって、

前記 2 次元フォトニック結晶は、異なる方向へ伸びる基本並進ベクトル a_1 と基本並進ベクトル a_2 とを有し、

前記共振モードは、少なくとも前記 a_1 の方向の共振モードと前記 a_2 の方向の共振モードとを有し、

前記 a_1 の長さ $|a_1|$ は、前記 a_1 の方向の共振モードにおける共振波長を λ_1 、前記 a_1 の方向の共振モードによって決まる実効屈折率を n_{eff1} 、2 以上の整数を p とすると、 $|a_1| = p \times (\lambda_1 / 2 n_{eff1})$ で表され、

前記 a_2 の長さ $|a_2|$ は、前記 a_2 の方向の共振モードにおける共振波長を λ_2 、前記 a_2 の方向の共振モードによって決まる実効屈折率を n_{eff2} とすると、 $|a_2| = \lambda_2 / 2 n_{eff2}$ で表され、

前記 λ_1 と前記 λ_2 は、前記面発光レーザの外側に位置する外部媒質の屈折率を n_{out} とすると、 $\lambda_2^2 \times (n_{eff2} / (n_{out} + n_{eff2})) \times \lambda_1$ を満たすことを特徴とする面発光レーザ。

【請求項 2】

前記 λ_1 と前記 λ_2 は、前記活性層の発光波長範囲の最短波長を λ_s とすると、 $\lambda_s \leq \lambda_1$ を満たすことを特徴とする請求項 1 に記載の面発光レーザ。

【請求項 3】

前記 2 次元フォトニック結晶の外側でかつ前記面内方向に配置された、前記 λ_s から前記 λ_1 までの光を反射するミラーを有していることを特徴とする請求項 2 に記載の面発光レーザ。

【請求項 4】

前記 λ_1 における前記活性層のゲインは、前記 λ_2 における前記活性層のゲインよりも大きいことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の面発光レーザ。

【請求項 5】

前記 λ_1 は、前記活性層のゲインのピークと一致していることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の面発光レーザ。

【請求項 6】

前記 2 次元フォトニック結晶は、前記 a_1 の方向に幅 λ_1 の位相シフト構造を 1 つ以上有し、

前記幅 λ_1 は、0 よりも大きい奇数を s とすると、 $\lambda_1 = s \times (\lambda_1 \times 2 n_{eff1})$ で表されることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の面発光レーザ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の面発光レーザは、活性層と、前記活性層の面内方向に共振モードを有する 2 次元フォトニック結晶と、を備えた面発光レーザであって、

前記 2 次元フォトニック結晶は、異なる方向へ伸びる基本並進ベクトル a_1 と基本並進ベクトル a_2 とを有し、

前記共振モードは、少なくとも前記 a_1 の方向の共振モードと前記 a_2 の方向の共振モードとを有し、

前記 a_1 の長さ $|a_1|$ は、前記 a_1 の方向の共振モードにおける共振波長を λ_1 、前記 a_1 の方向の共振モードによって決まる実効屈折率を n_{eff1} 、2 以上の整数を p とすると、 $|a_1| = p \times (\lambda_1 / 2 n_{eff1})$ で表され、

前記 a_2 の長さ $|a_2|$ は、前記 a_2 の方向の共振モードにおける共振波長を λ_2 、前記 a_2 の方向の共振モードによって決まる実効屈折率を n_{eff2} とすると、 $|a_2| = \lambda_2 / 2 n_{eff2}$ で表され、

前記 λ_1 と前記 λ_2 は、前記面発光レーザの外側に位置する外部媒質の屈折率を n_{out} とすると、 $\lambda_2^2 \times (n_{eff2} / (n_{out} + n_{eff2})) \times \lambda_1$ を満たすことを特徴とする。