

【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22年1月28日(2010.1.28)

【公開番号】特開2008-34795(P2008-34795A)

【公開日】平成20年2月14日(2008.2.14)

【年通号数】公開・登録公報2008-006

【出願番号】特願2007-66617(P2007-66617)

【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】平成21年12月8日(2009.12.8)

【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】

下部ミラーと、  
前記下部ミラーの上方に形成された活性層と、  
前記活性層の上方に形成された上部ミラーと、を含み、  
前記上部ミラーは、複数の空孔が形成された第 1 領域と、該第 1 領域の内側であって、  
空孔が形成されていない第 2 領域と、を含み、  
前記第 1 領域は、平面視において、リング状であり、  
前記第 2 領域は、平面視において、円形であり、  
前記円形は、前記活性層のエネルギー増加率が、低次の共振モード成分では正になり、  
高次の共振モード成分では負になる半径を有し、  
前記空孔は、前記エネルギー増加率が、前記低次の共振モード成分では正になり、前記  
高次の共振モード成分では負になる深さを有する、面発光型半導体レーザ。

【請求項 2】

下部ミラーと、  
前記下部ミラーの上方に形成された活性層と、  
前記活性層の上方に形成された上部ミラーと、を含み、  
前記上部ミラーは、複数の空孔が形成された第 1 領域と、該第 1 領域の内側であって、  
空孔が形成されていない第 2 領域と、を含み、  
前記第 1 領域は、平面視において、リング状であり、  
前記第 2 領域は、平面視において、円形であり、  
前記円形は、前記活性層のエネルギー増加率において、低次の共振モード成分と高次の  
共振モード成分のエネルギー増加率差が、前記空孔が存在しない場合の前記エネルギー増  
加率差よりも大きくなる半径を有し、  
前記空孔は、前記エネルギー増加率差が、前記空孔が存在しない場合の前記エネルギー  
増加率差よりも大きくなる深さを有する、面発光型半導体レーザ。

【請求項 3】

請求項 2 において、  
前記円形は、前記エネルギー増加率差が最大となる半径を有し、  
前記空孔は、前記エネルギー増加率差が最大となる深さを有する、面発光型半導体レー

ザ。

【請求項 4】

請求項 1 において、

前記上部ミラーは、第 1 の屈折率を有する第 1 の層と、前記第 1 の屈折率よりも小さい第 2 の屈折率を有する第 2 の層と、を交互に積層して形成され、

前記円形の半径は、 $2.5 \mu\text{m}$  以下であり、

前記空孔の深さ  $x$  は、下記式 (1) を満たす、面発光型半導体レーザ。

$$\frac{d \times 7}{x} \leq \frac{d \times 12}{\dots (1)}$$

ただし、 $d$  は、前記第 1 の層および前記第 2 の層の合計厚さである。

【請求項 5】

請求項 1 において、

前記円形の半径は、 $2.5 \mu\text{m}$  以下であり、

前記空孔の深さ  $x$  は、 $1.0 \mu\text{m}$  以上  $1.5 \mu\text{m}$  以下である、面発光型半導体レーザ。

【請求項 6】

請求項 2 において、

前記上部ミラーは、第 1 の屈折率を有する第 1 の層と、前記第 1 の屈折率よりも小さい第 2 の屈折率を有する第 2 の層と、を交互に積層して形成され、

前記円形の半径は、 $2.5 \mu\text{m}$  以下であり、

前記空孔の深さ  $x$  は、下記式 (2)、または、下記式 (3) を満たす、面発光型半導体レーザ。

$$\frac{d \times 0.5}{x} \leq \frac{d \times 13.5}{\dots (2)}$$

$$\frac{d \times 16}{x} \leq \frac{d \times 20.5}{\dots (3)}$$

ただし、 $d$  は、前記第 1 の層および前記第 2 の層の合計厚さである。

【請求項 7】

請求項 2 において、

前記円形の半径は、 $2.5 \mu\text{m}$  以下であり、

前記空孔の深さ  $x$  は、 $0.1 \mu\text{m}$  以上  $1.7 \mu\text{m}$  以下、または、 $2.1 \mu\text{m}$  以上  $2.6 \mu\text{m}$  以下である、面発光型半導体レーザ。

【請求項 8】

請求項 4 乃至 7 のいずれかにおいて、

前記円形の半径は、 $2.5 \mu\text{m}$  である、面発光型半導体レーザ。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれかにおいて、

前記低次の共振モード成分は、0 次の共振モード成分であり、

前記高次の共振モード成分は、1 次以上の共振モード成分である、面発光型半導体レーザ。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のいずれかにおいて、

前記活性層のエネルギー増加率は、時間領域差分法により求められる、面発光型半導体レーザ。

【請求項 11】

請求項 1 乃至 10 のいずれかにおいて、

前記活性層のエネルギー増加率は、2 次元時間領域差分法により求められる、面発光型半導体レーザ。