

【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21年4月16日(2009.4.16)

【公開番号】特開2007-234727(P2007-234727A)

【公開日】平成19年9月13日(2007.9.13)

【年通号数】公開・登録公報2007-035

【出願番号】特願2006-51945(P2006-51945)

【国際特許分類】

H 01 S 5/183 (2006.01)

【F I】

H 01 S 5/183

【手続補正書】

【提出日】平成21年2月27日(2009.2.27)

【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】

基板上に、面内方向に細孔が配列されたフォトニック結晶層を備えた面発光レーザであって、

前記基板と前記フォトニック結晶層との間に、前記細孔を通じて酸化された酸化領域と非酸化領域とを有するクラッド層を備え、

前記酸化領域の屈折率は、前記フォトニック結晶層の屈折率よりも低いことを特徴とする面発光レーザ。

【請求項2】

前記フォトニック結晶層と、前記クラッド層の非酸化領域は、AlとGaとAsを含む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】

前記クラッド層の非酸化領域におけるAlの含有割合は、前記フォトニック結晶層のAlの含有割合よりも大きい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】

面発光レーザの製造方法であって、

基板上に、クラッド層と、面内方向に細孔が配列されたフォトニック結晶層とを有する部材を用意する第1の工程と、

前記フォトニック結晶層の細孔の下部側に位置する前記クラッド層を酸化し、該クラッド層に、該フォトニック結晶層の屈折率よりも低い屈折率を有する酸化領域、および非酸化領域を形成する第2の工程と、

を有することを特徴とする面発光レーザの製造方法。

【請求項5】

前記フォトニック結晶層と前記クラッド層はAlを含む化合物半導体からなり、

前記クラッド層の非酸化領域におけるAlの含有割合は、前記フォトニック結晶層のAlの含有割合よりも大きいことを特徴とする請求項4に記載の面発光レーザの製造方法。

【請求項6】

前記第2の工程後に、前記酸化領域を、前記フォトニック結晶層から除去する工程を有することを特徴とする請求項4または請求項5に記載の面発光レーザの製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】面発光レーザ、面発光レーザの製造方法

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、面発光レーザ、面発光レーザの製造方法に関するものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

本発明は、上記課題に鑑み、従来例のような貼り合わせ技術を用いずに、フォトニック結晶層下部の部材と、該結晶層との屈折率差を確保することが可能となる面発光レーザ、面発光レーザの製造方法を提供することを目的とする。

【手続補正5】

【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】

本発明は、上記課題を達成するために、以下のように構成した面発光レーザ、面発光レーザの製造方法を提供するものである。

本発明の面発光レーザは、基板上に、面内方向に細孔が配列されたフォトニック結晶層を備えた面発光レーザであって、

前記基板と前記フォトニック結晶層との間に、前記細孔を通じて酸化された酸化領域と非酸化領域とを有するクラッド層を備え、

前記酸化領域の屈折率は、前記フォトニック結晶層の屈折率よりも低いことを特徴としている。

また、本発明の面発光レーザは、前記フォトニック結晶層と、前記クラッド層の非酸化領域は、A1とGaとAsを含むことを特徴としている。

また、本発明の面発光レーザは、前記クラッド層の非酸化領域におけるA1の含有割合は、前記フォトニック結晶層のA1の含有割合よりも大きいことを特徴としている。

また、本発明の面発光レーザの製造方法は、

基板上に、クラッド層と、面内方向に細孔が配列されたフォトニック結晶層とを有する部材を用意する第1の工程と、

前記フォトニック結晶層の細孔の下部側に位置する前記クラッド層を酸化し、該クラッド層に、該フォトニック結晶層の屈折率よりも低い屈折率を有する酸化領域、および非酸化領域を形成する第2の工程と、

を有することを特徴としている。

また、本発明の面発光レーザの製造方法は、前記フォトニック結晶層と前記クラッド層はA1を含む化合物半導体からなり、

前記クラッド層の非酸化領域におけるA1の含有割合は、前記フォトニック結晶層のA1の含有割合よりも大きいことを特徴としている。

また、本発明の面発光レーザの製造方法は、前記第2の工程後に、前記酸化領域を、前記フォトニック結晶層から除去することを特徴としている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明によれば、従来例のような貼り合わせ技術を用いずに、フォトニック結晶層下部の部材と、その結晶層との屈折率差を確保することが可能となる面発光レーザ、面発光レーザの製造方法を実現することができる。

これによれば、組成の異なる複数の層を有する半導体光素子においても、容易なプロセスで高屈折率差のスラブ型フォトニック結晶を形成することが可能となる。

また、パッシブ素子のみならず、レーザ等のアクティブライト素子への適用が可能なスラブ型二次元フォトニック結晶素子を得ることが可能となる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

以下に、本発明の実施例について説明する。

[実施例1]

実施例1においては、本発明を適用して構成したスラブ型二次元フォトニック結晶素子について説明する。

本実施例では、非酸化領域を構成するAlGaAs層（Al組成90%以上）を選択的に酸化した層を上記第1の層としてのクラッドに適用し、AlGaAs層（Al組成70%以下）をコアに適用したスラブ型フォトニック結晶をGaAs基板上に形成した。

図1に、本実施例における上記第2の層を構成するスラブ型二次元フォトニック結晶素子の構成を示す。

図1において、100はGaAs基板、102はAl0.93Ga0.07As層、104はAl0.5Ga0.5As層、106は円柱孔及び108は酸化アルミニウム層である。