

【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 26 年 1 月 30 日 (2014.1.30)

【公開番号】特開 2013-239718 (P2013-239718A)

【公開日】平成 25 年 11 月 28 日 (2013.11.28)

【年通号数】公開・登録公報 2013-064

【出願番号】特願 2013-132114 (P2013-132114)

【国際特許分類】

H 0 1 L 33/24 (2010.01)

H 0 1 L 33/06 (2010.01)

H 0 1 L 33/32 (2010.01)

H 0 1 L 33/08 (2010.01)

H 0 1 L 31/06 (2012.01)

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

H 0 1 L 21/203 (2006.01)

C 3 0 B 29/38 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 33/00 1 7 4

H 0 1 L 33/00 1 1 2

H 0 1 L 33/00 1 8 6

H 0 1 L 33/00 1 2 0

H 0 1 L 31/04 E

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/203 M

C 3 0 B 29/38

【手続補正書】

【提出日】平成 25 年 12 月 10 日 (2013.12.10)

【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】

複数の凹部が形成された主面を有する半導体基板と、
前記半導体基板の当該主面上に形成され、かつ前記複数の凹部の直上にそれぞれ設けられた複数の開口部を有するマスクパターンと、
前記複数の凹部から前記複数の開口部を介して前記マスクパターンの上方に向けて成長した III 族窒化物半導体からなる複数の微細柱状結晶と、
前記複数の微細柱状結晶上にそれぞれ成長した活性層または光吸収層と、
前記各活性層または光吸収層を被覆する半導体層と、
を備える半導体光素子アレイ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の半導体光素子アレイにおいて、
前記各微細柱状結晶上には活性層が形成されている半導体光素子アレイ。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の半導体光素子アレイにおいて、
径が異なる前記複数の微細柱状結晶を含み、

径が小さな個々の前記微細柱状結晶上の前記活性層から放出される発光のピーク波長は、径が大きな個々の前記微細柱状結晶上の前記活性層から放出される発光のピーク波長よりも短波長である半導体光素子アレイ。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の半導体光素子アレイにおいて、

前記各微細柱状結晶は、先端部にファセット構造を有するとともに、前記各微細柱状結晶における前記ファセット構造の表面積は異なり、

前記活性層は、前記ファセット構造を覆うようそれぞれ形成されており、

前記ファセット構造の表面積が小さな前記微細柱状結晶から放出される光のピーク波長は、前記ファセット構造の表面積が大きな前記微細柱状結晶から放出される光のピーク波長よりも短波長である半導体光素子アレイ。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の半導体光素子アレイにおいて、

前記各微細柱状結晶は、ウルツ鉱型結晶構造を有しており、

前記ファセット構造を構成するファセット面は、前記ウルツ鉱型結晶構造の半極性面を含む半導体光素子アレイ。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の半導体光素子アレイにおいて、

前記ファセット構造は、前記ウルツ鉱型結晶構造の極性面を含む、半導体光素子アレイ

。

【請求項 7】

請求項 4 に記載の半導体光素子アレイにおいて、

前記各微細柱状結晶は、ウルツ鉱型結晶構造を有しており、

前記ファセット構造は、前記ウルツ鉱型結晶構造の極性面を含む半導体光素子アレイ。

【請求項 8】

請求項 2 から 7 のうちのいずれか 1 項に記載の半導体光素子アレイにおいて、

前記各微細柱状結晶の径は、10 nm 以上、1000 nm 以下である半導体光素子アレイ。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の半導体光素子アレイにおいて、

前記微細柱状結晶の先端部には、ファセット面が形成されており、

前記活性層は、このファセット面を被覆する半導体光素子アレイ。

【請求項 10】

請求項 2 から 9 のうちのいずれか 1 項に記載の半導体光素子アレイであって、

前記活性層は、前記半導体層により完全に被覆されている、半導体光素子アレイ。

【請求項 11】

請求項 2 から 10 のうちのいずれか 1 項に記載の半導体光素子アレイであって、

前記微細柱状結晶の導電型は、第 1 導電型であり、

前記半導体層は、前記第 1 導電型とは逆の第 2 導電型の III 族窒化物半導体層を含む、半導体光素子アレイ。

【請求項 12】

請求項 2 から 11 のうちのいずれか 1 項に記載の半導体光素子アレイであって、

前記複数の微細柱状結晶は、発光波長の異なる複数の柱状結晶群からなる、半導体光素子アレイ。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の半導体光素子アレイであって、

前記複数の柱状結晶群は、少なくとも、3 原色の波長の光をそれぞれ放出する 3 つの柱状結晶群を含む、半導体光素子アレイ。

【請求項 14】

請求項 2 から 13 のうちのいずれか 1 項に記載の半導体光素子アレイであって、前記活

性層は、量子井戸層と、前記量子井戸層よりも大きなバンドギャップを有し前記量子井戸層を挟み込む障壁層とを含む量子井戸構造を有する、半導体光素子アレイ。

【請求項 15】

請求項 2 から 14 のうちのいずれか 1 項に記載の半導体光素子アレイであって、前記マスクパターンの構成材料は、チタン (Ti)、タンタル (Ta)、鉄 (Fe)、ニッケル (Ni)、白金 (Pt)、金 (Au)、コバルト (Co) およびタングステン (W)、モリブデン (Mo) からなる群より選択された 1 種または 2 種以上の金属である、半導体光素子アレイ。

【請求項 16】

請求項 2 から 15 のうちのいずれか 1 項に記載の半導体光素子アレイであって、前記 III 族窒化物半導体は窒化ガリウムを含む、半導体光素子アレイ。

【請求項 17】

請求項 2 から 16 のうちのいずれか 1 項に記載の半導体光素子アレイであって、前記 III 族窒化物半導体は $Al_xGa_yIn_{1-x-y}N$ ($0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、かつ $0 < x + y < 1$) を含む、半導体光素子アレイ。

【請求項 18】

半導体基板の上に複数の開口部を有するマスクパターンを形成する工程と、
前記マスクパターンをエッチングマスクとして前記半導体基板をエッチングすることにより前記半導体基板の主面に複数の凹部を形成する工程と、
前記各凹部から前記各開口部を介して前記マスクパターンの上方に向けて複数の微細柱状結晶を成長させる工程と、
前記微細柱状結晶上に活性層または光吸収層を成長させる工程と、
前記活性層または光吸収層を被覆する半導体層を形成する工程と、
を備える半導体光素子アレイの製造方法。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の半導体光素子アレイの製造方法であって、前記マスクパターンの上方に向けて複数の微細柱状結晶を成長させる前記工程と同時に、前記微細柱状結晶を前記半導体基板の面内方向に沿った横方向へ成長させる工程をさらに備える半導体光素子アレイの製造方法。

【請求項 20】

請求項 18 または 19 に記載の半導体光素子アレイの製造方法であって、
前記微細柱状結晶の導電型は、第 1 導電型であり、
前記半導体層は、前記第 1 導電型とは逆の第 2 導電型の III 族窒化物半導体層を含む半導体光素子アレイの製造方法。