

【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20年7月3日(2008.7.3)

【公開番号】特開2007-35967(P2007-35967A)

【公開日】平成19年2月8日(2007.2.8)

【年通号数】公開・登録公報2007-005

【出願番号】特願2005-217874(P2005-217874)

【国際特許分類】

H 01 L 33/00 (2006.01)

【F I】

H 01 L 33/00 C

【手続補正書】

【提出日】平成20年5月15日(2008.5.15)

【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】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

発光層と、

前記発光層の上に形成され、粒子を含む光取り出し層とを備え、

前記粒子の最大寸法は、前記光取り出し層内部における発光光の波長よりも小さいことを特徴とする半導体発光装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項2】

前記粒子の前記発光光に対する屈折率は、前記光取り出し層の前記発光光に対する屈折率よりも大きいことを特徴とする請求項1に記載の半導体発光装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

活性層103において電子及び正孔の再結合により生成された発光光のうち、光の出射面105に対して臨界角 θ_1 未満の発光光110は出射光111として外部に出力され、また、臨界角 θ_1 以上の入射角を持つ発光光112は全反射して、内部光113として閉じこもってしまい、外部には出射されない。ここで、臨界角 θ_1 は、以下の式(1)で決まる値である。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

この2次元周期構造106aによる回折ベクトルにより、発光光の多くが臨界角 $_1$ よりも小さい入射角となるため、光取り出し効率が向上する。とりわけ、窒化物半導体のように、耐エッチング性が高い半導体材料を用いる場合には、半導体表面に樹脂膜を形成した後、形成した樹脂膜に、押圧面に凹凸形状を有するスタンパを押圧することにより、2次元周期凹凸構造106aを転写して形成する方法が記載されている。

【特許文献1】特開2005-005679号公報

【特許文献2】特開昭59-050401号公報

【特許文献3】特開平08-110401号公報

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0121

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0121】

【図1】(a)及び(b)は本発明の第1の実施形態に係る半導体発光装置を示し、(a)は斜視図であり、(b)は(a)のIb-Ib線における断面図である。

【図2】(a)～(f)は本発明の第1の実施形態に係る半導体発光装置の製造方法を示す工程順の断面図である。

【図3】(a)～(c)は本発明の第1の実施形態に係る半導体発光装置の製造方法を示す工程順の断面図である。

【図4】(a)及び(b)は本発明の第1の実施形態の一変形例に係る半導体発光装置を示し、(a)は斜視図であり、(b)は(a)のIVb-IVb線における断面図である。

【図5】本発明の第2の実施形態に係る半導体発光装置を示す断面図である。

【図6】(a)及び(b)は本発明の第3の実施形態に係る半導体発光装置を示し、(a)は斜視図であり、(b)は(a)のVIb-VIb線における断面図である。

【図7】本発明の第2の実施形態に係る半導体発光装置における光取り出し層の製造方法を示す断面図である。

【図8】本発明の第4の実施形態に係る半導体発光装置を示す断面図である。

【図9】本発明の第4の実施形態の一変形例に係る半導体発光装置を示す断面図である。

【図10】(a)及び(b)は本発明の第5の実施形態に係る半導体発光装置を示し、(a)は断面図であり、(b)は光取り出し層近傍の部分拡大断面図である。

【図11】(a)～(d)は本発明の第5の実施形態に係る半導体発光装置の製造方法を示す工程順の断面図である。

【図12】本発明の第6の実施形態に係る半導体発光装置の断面図である。

【図13】本発明の第6の実施形態の第1変形例に係る半導体発光装置の断面図である。

【図14】本発明の第6の実施形態の第2変形例に係る半導体発光装置の断面図である。

【図15】第1の従来例に係る発光ダイオード装置と光の出射方向とを示す断面図である。

【図16】第2の従来例に係る発光ダイオード装置を示す断面図である。