

【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 4 月 11 日 (2013.4.11)

【公開番号】特開 2011-211015 (P2011-211015A)

【公開日】平成 23 年 10 月 20 日 (2011.10.20)

【年通号数】公開・登録公報 2011-042

【出願番号】特願 2010-78239 (P2010-78239)

【国際特許分類】

H 0 1 L 33/10 (2010.01)

H 0 1 L 33/32 (2010.01)

【F I】

H 0 1 L 33/00 1 3 0

H 0 1 L 33/00 1 8 6

【手続補正書】

【提出日】平成 25 年 2 月 21 日 (2013.2.21)

【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】

半導体層と、
前記半導体層の上に設けられた光反射層と、
前記光反射層を覆うように無電解めっき法により形成された保護層と
を備えた半導体発光素子。

【請求項 2】

前記光反射層は銀 (A g) または銀合金からなり、
前記保護層はニッケル (N i) , 銅 (C u) , パラジウム (P d) , 金 (A u) および
錫 (S n) のうちの 1 種、またはそれらの元素を 2 種以上含む合金からなる
請求項 1 記載の半導体発光素子。

【請求項 3】

前記光反射層と前記保護層との間に金属層を備えた請求項 1 記載の半導体発光素子。

【請求項 4】

前記金属層と前記保護層との間にキャップ層を備えた請求項 3 記載の半導体発光素子。

【請求項 5】

前記保護層は、ニッケル (N i) , 銅 (C u) , パラジウム (P d) , 金 (A u) およ
び錫 (S n) のうちの 1 種、またはそれらの元素を 2 種以上含む合金からなる
請求項 3 記載の半導体発光素子。

【請求項 6】

前記半導体層は、n 型半導体層と、活性層と、p 型半導体層とを含む積層構造を有する
請求項 1 記載の半導体発光素子。

【請求項 7】

半導体層の上に光反射層を形成する工程と、
前記光反射層の上にめっき下地層を形成したのち、保護層を、そのめっき下地層を利用
した無電解めっき法により前記光反射層を覆うように形成する工程と
を含む半導体発光素子の製造方法。

【請求項 8】

前記保護層を、前記めっき下地層、前記光反射層および半導体層のうちの少なくとも１つを基点として成長させる

請求項７記載の半導体発光素子の製造方法。

【請求項９】

前記めっき下地層の露出面積を変化させることにより、前記保護層の平面形状および断面形状を調整する

請求項７記載の半導体発光素子の製造方法。

【請求項１０】

前記めっき下地層の構成材料を選択し、前記めっき下地層の表面電位を変更することにより、前記保護層の平面形状および断面形状を調整する

請求項７記載の半導体発光素子の製造方法。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１０

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１０】

本発明の半導体発光素子は、半導体層と、この半導体層の上に設けられた光反射層と、この光反射層を覆うように無電解めっき法により形成された保護層とを備えるものである。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１１】

本発明の半導体発光素子では、光反射層を覆う保護層が無電解めっき法により形成されためっき膜からなるようにしたので、その保護層は所定の位置に精度良く配置され、かつ高精度な寸法を有すると共に緻密な組織を有することとなる。

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１２

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１２】

本発明の半導体発光素子の製造方法は、半導体層の上に光反射層を形成する工程と、その光反射層の上にめっき下地層を形成したのち、保護層を、そのめっき下地層を利用した無電解めっき法により少なくとも光反射層を覆うように保護層を形成する工程とを含むものである。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００１３

【補正方法】変更

【補正の内容】

【００１３】

本発明の半導体発光素子の製造方法では、半導体層上の光反射層の上にめっき下地層を形成したのち、保護層を、そのめっき下地層を利用した無電解めっき法により光反射層を覆うように形成するので、その保護層は高い寸法精度およびアライメント精度を有すると共に緻密な組織を有するものとなる。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明の半導体発光素子およびその製造方法によれば、無電解めっき法により形成された機械的強度の高い保護層によって、半導体層の上に設けられた光反射層を確実に覆うことができる。したがって、高い反射率を有する銀などによって光反射層を構成しつつ、その光反射層の酸化防止やエレクトロケミカルマイグレーションの防止を確実に図ることができる。その結果、寸法の微小化に対応しつつ、高い信頼性を有する半導体発光素子の提供が可能となる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

p型コンタクト層27の上面の一部には、光反射層31が設けられている。光反射層31は、無電解めっき法により形成されためっき膜である保護層32によって完全に覆われている。保護層32は、例えばニッケル(Ni)、銅(Cu)、パラジウム(Pd)、金(Au)および錫(Sn)のうちの1種、またはそれらの元素を2種以上含む合金によって構成される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

光反射層31の上面には、金属層32Aが設けられている。この金属層32Aは、保護層32を無電解めっき法により形成する際のめっき下地層(めっきシード層)として機能するものである。金属層32Aの構成材料は、例えばニッケルまたはニッケル合金である。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

[本実施の形態の作用・効果]

このように、本実施の形態では、光反射層31を覆う保護層32が無電解めっき法により形成されためっき膜からなるようにしたので、保護層32は高精度な寸法を有すると共に緻密な組織を有することとなる。さらに、保護層32を形成するにあたり、めっき下地層としての金属層32Aを予め形成し、めっき浴との電気化学反応により金属層32Aの周囲領域におけるp型コンタクト層27の表面上にもめっき成長を生じさせるようにしたので、保護層32のアライメント精度が向上する。特に、金属層32Aの組成を変化させたり、その表面積を変化させたりすることによって金属層32Aの表面電位を調整し、めっき浴中の金属イオンの吸着力(金属イオンを金属層32Aに引き寄せる化学力)を調整すれば、よりいっそう寸法精度やアライメント精度が高い保護層32が得られる。すなわち、本実施の形態の発光ダイオードおよびその製造方法によれば、無電解めっき法により形成された機械的強度の高い保護層32によって、半導体層20の上に設けられた光反射

層 3 1 を隙間無く確実に覆うことができる。したがって、高い反射率を有する銀 (A g) などによって光反射層 3 1 を構成しつつ、その光反射層 3 1 の酸化防止やエレクトロケミカルマイグレーションの防止を確実に図ることができる。その結果、全体構造の寸法の微小化に対応しつつ、高い信頼性を実現することができる。