

【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 2 月 28 日 (2013.2.28)

【公表番号】特表 2012-528472 (P2012-528472A)  
 【公表日】平成 24 年 11 月 12 日 (2012.11.12)  
 【年通号数】公開・登録公報 2012-047  
 【出願番号】特願 2012-512270 (P2012-512270)  
 【国際特許分類】

H 0 1 L 33/22 (2010.01)

H 0 1 L 33/08 (2010.01)

【F I】

H 0 1 L 33/00 1 7 2

H 0 1 L 33/00 1 2 0

【手続補正書】  
 【提出日】平成 25 年 1 月 7 日 (2013.1.7)  
 【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】

半導体積層体 (2) を有するオプトエレクトロニクス半導体チップ (1) であって、  
 前記半導体積層体 (2) が、  
 一次放射 (P) を発生させる少なくとも 1 層の活性層 (3) と、  
複数の変換層 (4) であって、前記一次放射 (P) の少なくとも一部分を吸収し、それ  
を、前記一次放射 (P) よりも長い波長を有する二次放射 (S) に変換する、前記変換層  
(4) と、  
何箇所かにおいて前記少なくとも 1 層の活性層 (3) の方向に前記変換層 (4) の少な  
くとも 1 層を貫通する、粗面化領域 (5) と、  
を備え、  
前記少なくとも 1 層の活性層 (3) および前記変換層 (4) がモノリシックに集積化さ  
れている、  
 オプトエレクトロニクス半導体チップ (1) 。

【請求項 2】  
 前記粗面化領域 (5) が、何箇所かにおいて前記少なくとも 1 層の活性層 (3) の方向  
 に全ての変換層 (4) を完全に貫通している、  
 請求項 1 に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ (1) 。

【請求項 3】  
 互いに異なって形成されている変換層 (4) の少なくとも 2 つのグループ (41, 42)  
 ) であって、少なくとも 2 つの相互に異なるスペクトル範囲の前記二次放射 (S) を発生  
 させるのに適している、前記少なくとも 2 つのグループ (41, 42)、  
 を備えている、請求項 1 または 2 に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ (1)  
 。

【請求項 4】  
 前記半導体チップ (1) によって放出される混合放射 (R) が、前記一次放射 (P) お  
 よび前記二次放射 (S) から形成されている、  
 請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ (1) 。

## 【請求項 5】

白色光を放出するように設計されている、

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ ( 1 )。

## 【請求項 6】

前記半導体積層体 ( 2 ) が、10 ~ 50 層の範囲内 ( 両端値を含む ) の前記変換層 ( 4 ) を備えている、

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ ( 1 )。

## 【請求項 7】

前記粗面化領域 ( 5 ) の全体または一部分が、六角錐もしくは六角錐台またはその両方によって形成されている、

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ ( 1 )。

## 【請求項 8】

前記少なくとも 1 層の活性層 ( 3 ) とは反対側の、前記粗面化領域 ( 5 ) の頂上領域 ( 6 ) において、活性層に面している前記粗面化領域 ( 5 ) の谷領域において放出される放射とは異なる色位置を有する放射 ( P , S ) が放出される、

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ ( 1 )。

## 【請求項 9】

前記粗面化領域 ( 5 ) の平均深さ ( T ) が、0.2  $\mu\text{m}$  ~ 3.5  $\mu\text{m}$  の範囲内 ( 両端値を含む ) である、

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ ( 1 )。

## 【請求項 10】

異なる深さの粗面化領域 ( 5 a , 5 b ) であって、

前記活性層 ( 3 ) から遠い方の第 1 のグループ ( 4 1 ) の前記変換層 ( 4 ) のみに達している第 1 の粗面化領域 ( 5 a ) と、

前記第 1 のグループ ( 4 1 ) の前記変換層 ( 4 ) を完全に貫通し、前記活性層 ( 3 ) に近い方の第 2 のグループ ( 4 2 ) の前記変換層 ( 4 ) の中まで延びている第 2 の粗面化領域 ( 5 b ) と、

を備えている、

少なくとも請求項 3 に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ ( 1 )。

## 【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ ( 1 ) を製造する方法であって、

成長基板 ( 2 5 ) を形成するステップと、

前記成長基板 ( 2 5 ) の上に前記半導体積層体 ( 2 ) をエピタキシャル成長させるステップであって、前記半導体積層体 ( 2 ) が、一次放射 ( P ) を発生させる前記少なくとも 1 層の活性層 ( 3 ) と、前記一次放射 ( P ) の少なくとも一部分を吸収し、それを、前記一次放射 ( P ) よりも長い波長の前記二次放射 ( S ) に変換する複数の前記変換層 ( 4 ) と、を備えているステップと、

前記粗面化領域 ( 5 ) を形成するステップであって、前記変換層 ( 4 ) の少なくとも 1 層の材料が何箇所かにおいて前記粗面化領域 ( 5 ) によって除去されるステップと、

前記半導体チップ ( 1 ) を完成させるステップと、

を有し、

前記半導体チップ ( 1 ) によって放出される前記放射 ( P , R , S ) の色位置を前記粗面化領域 ( 5 ) によって変化させる、

方法。

## 【請求項 12】

前記粗面化領域 ( 5 ) を形成している間、前記半導体チップ ( 1 ) に、少なくとも随時、放射 ( R , S ) を放出させ、前記半導体チップ ( 1 ) によって放出される前記放射 ( R , S ) の色位置を、少なくとも随時、測定する、

請求項 11 に記載の方法。

**【請求項 13】**

前記粗面化領域（５）を形成している間、前記半導体チップ（１）によって放出される前記放射（Ｒ）の前記色位置の  $c_x$  値および  $c_y$  値の合計を、ＣＩＥ標準色度図において、少なくとも０．０５単位で減少させる、

請求項 11 または 12 に記載の方法。

**【請求項 14】**

前記粗面化領域（５）を形成する前に、前記半導体積層体（２）から前記成長基板（２５）を除去し、前記粗面化領域（５）を形成する前に、前記半導体チップ（１）を電氣的に接続し、前記粗面化領域（５）を形成している間、随時、前記半導体チップ（１）を電氣的に動作させる、

請求項 11 ～ 13 のいずれか 1 項に記載の方法。

**【請求項 15】**

前記少なくとも 1 層の活性層（３）と前記変換層（４）との間に結合手段がないようにするために、前記半導体積層体（２）全体をエピタキシャル成長させる、

請求項 11 ～ 14 のいずれか 1 項に記載の方法。