

【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24年12月6日(2012.12.6)

【公開番号】特開2010-157692(P2010-157692A)

【公開日】平成22年7月15日(2010.7.15)

【年通号数】公開・登録公報2010-028

【出願番号】特願2009-264005(P2009-264005)

【国際特許分類】

H 01 L 33/32 (2010.01)

【F I】

H 01 L 33/00 1 8 6

【手続補正書】

【提出日】平成24年10月18日(2012.10.18)

【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】

複数の非極性発光セルを有する発光ダイオードの製造方法であって、

上部表面がc面に対して一定の交差角をなす非極性または半極性の結晶面を有するGaN基板を用意し、

前記基板上に窒化物半導体層を成長させ、

前記窒化物半導体層をパターニングし、互いに分離された発光セルを形成し、前記発光セル間の分離領域の下方から前記基板を部分的に除去してリセス領域を形成し、

前記リセス領域を充填する絶縁層を形成し、

前記絶縁層を露出させるように、前記基板を少なくとも部分的に除去する発光ダイオードの製造方法であって、

前記窒化物半導体層は、第1の導電型半導体層、活性層、第2の導電型半導体層を有することを特徴とする発光ダイオードの製造方法。

【請求項2】

前記基板を少なくとも部分的に除去した後、前記絶縁層間に露出した前記基板または前記窒化物半導体層の表面に粗面を形成することを特徴とする請求項1に記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項3】

前記発光セルは、

それぞれ、第1の導電型半導体層と、

前記第1の導電型半導体層の一部領域上に配置される第2の導電型半導体層と、

前記第1の導電型半導体層と第2の導電型半導体層との間に介在された活性層と、を有することを特徴とする請求項1に記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項4】

前記基板を除去する前に、前記発光セルを電気的に接続する配線を形成することを特徴とする請求項3に記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項5】

前記配線を形成する前に、前記発光セル上に反射層を形成することを特徴とする請求項4に記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項6】

前記 G a N 基板を除去する前に、  
前記配線を覆う層間絶縁層を形成し、  
前記層間絶縁層上に第 2 の基板をボンディングすることを特徴とする請求項4に記載の  
発光ダイオードの製造方法。

【請求項 7】

前記配線を形成する前に、前記発光セルの側面を覆う側面絶縁層を形成することを特徴  
とする請求項4に記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項 8】

前記リセス領域を充填する絶縁層は、前記発光セルを覆い、前記第 1 の導電型半導体層  
の他の領域及び前記第 2 の導電型半導体層の上部に開口部を有し、

前記基板を除去する前に、

前記絶縁層の開口部を通じて、隣り合う発光セルを電気的に接続するボンディングメタ  
ルを形成し、

前記ボンディングメタルに第 2 の基板をボンディングすることを特徴とする請求項3に  
記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項 9】

前記ボンディングメタルを形成する前に、前記第 2 の導電型半導体層上に反射層を形成  
することを特徴とする請求項8に記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項 10】

前記発光セルは、

それぞれ、第 1 の導電型半導体層と、

前記第 1 の導電型半導体層上に配置される第 2 の導電型半導体層と、

前記第 1 の導電型半導体層と第 2 の導電型半導体層との間に介在された活性層と、を有  
することを特徴とする請求項1に記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項 11】

前記基板を除去する前に、

前記発光セルの第 1 の導電型半導体層に電気的に接続された電極を形成し、前記電極は  
、それぞれ、前記リセス領域を充填する絶縁層上に延びたことを特徴とする請求項10に  
記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項 12】

前記電極を形成する際に、

前記第 2 の導電型半導体層上に反射層を形成し、

前記反射層を覆い、前記絶縁層上に延びる保護金属層を形成することを特徴とする請求  
項11に記載の発光ダイオードの製造方法。

【請求項 13】

前記基板を除去する前に、

前記電極を覆う層間絶縁層を形成し、

前記層間絶縁層に第 2 の基板をボンディングすることを特徴とする請求項11に記載の  
発光ダイオードの製造方法。

【請求項 14】

前記基板を除去した後、

前記リセス領域を充填する前記絶縁層をパターニングして、前記電極を露出させる開口  
部を形成し、

隣り合う発光セルを接続する配線を形成し、

前記配線は、それぞれ、その一端部が、前記絶縁層に形成された開口部を通じて、前記  
電極に電気的に接続されることを特徴とする請求項13に記載の発光ダイオードの製造方  
法。

【請求項 15】

複数の非極性発光セルを有する発光素子において、

基板と、

前記基板の上部に互いに離隔して形成され、それぞれ第1の導電型上部半導体層、活性層、及び第2の導電型下部半導体層を有する複数の非極性または半極性の発光セルと、

前記発光セルの前記第1の導電型上部半導体層を覆うGaN系物質層と、

前記GaN系物質層間の空間を充填する絶縁層と、

前記発光セルと前記絶縁層の下方で前記発光セルを電気的に接続する配線と、

前記配線を覆い、前記基板と発光セルとの間に介在された層間絶縁層と、

を備えることを特徴とする発光素子。

【請求項16】

前記GaN系物質層は、GaN成長基板の残余部分またはバッファ層であることを特徴とする請求項15に記載の発光素子。

【請求項17】

前記GaN系物質層は、それぞれその表面に粗面を有することを特徴とする請求項15に記載の発光素子。

【請求項18】

前記層間絶縁層と前記第2の導電型下部半導体層との間に介在された反射層をさらに備えることを特徴とする請求項15に記載の発光素子。

【請求項19】

前記反射層を覆う保護金属層をさらに備えることを特徴とする請求項18に記載の発光素子。

【請求項20】

前記配線は、それぞれ、一つの前記発光セルの保護金属層と、それに隣り合う前記発光セルの第1の導電型半導体層を接続することを特徴とする請求項19に記載の発光素子。

【請求項21】

複数の非極性発光セルを有する発光素子において、

基板と、

前記基板の上部に互いに離隔して配置され、それぞれ第1の導電型上部半導体層、活性層、及び第2の導電型下部半導体層を有する複数の非極性発光セルと、

前記基板と前記発光セルとの間に互いに離隔して配置され、対応する前記第2の導電型下部半導体層にそれぞれ電気的に接続され、それぞれ隣り合う発光セル側に延びた電極と、

前記電極の上部から前記発光セル間の空間を充填され、前記電極を露出させる開口部を有する絶縁層と、

前記発光セルを電気的に接続し、それぞれ一端部は、一つの発光セルの上部半導体層に電気的に接続され、他端部は、前記絶縁層の前記開口部を通じて、隣り合う前記発光セルの前記下部半導体層に電気的に接続された前記電極に電気的に接続された配線と、

を備えることを特徴とする発光素子。

【請求項22】

前記発光セルの前記第1の導電型上部半導体層を覆うGaN系物質層をさらに備えることを特徴とする請求項21に記載の発光素子。

【請求項23】

前記GaN系物質層は、GaN成長基板の残余部分またはバッファ層であることを特徴とする請求項22に記載の発光素子。

【請求項24】

前記GaN系物質層は、それぞれその表面に粗面を有することを特徴とする請求項21に記載の発光素子。

【請求項25】

前記電極は、それぞれ反射層及び前記反射層を覆う保護金属層を有することを特徴とする請求項21に記載の発光素子。