

【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 23 年 9 月 8 日 (2011.9.8)

【公開番号】特開 2009-188370 (P2009-188370A)
 【公開日】平成 21 年 8 月 20 日 (2009.8.20)
 【年通号数】公開・登録公報 2009-033
 【出願番号】特願 2008-188716 (P2008-188716)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 33/36 (2010.01)

H 0 1 L 33/32 (2010.01)

【 F I 】

H 0 1 L 33/00 E

H 0 1 L 33/00 C

【手続補正書】
 【提出日】平成 23 年 7 月 22 日 (2011.7.22)

【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】

基板上に n 型半導体層を形成する段階と；
 前記 n 型半導体層上に活性層を形成する段階と；
 前記活性層上に p 型半導体層を形成する段階と；
エッチング面が傾斜面に形成されるように前記 n 型半導体層をエッチングする段階と；
 前記 p 型半導体層上に p - 電極を形成する段階と；
 エッチングされた前記 n 型半導体層と p - 電極が形成されていない前記 p 型半導体層の一部にかけて n - 電極を形成する段階と；
 を含み、
前記 n - 電極が形成される前に、n - 電極が形成される n 型半導体層、活性層を含む傾斜面、p 型半導体層の一部に絶縁膜を形成する段階をさらに含み、
前記 n - 電極を形成する段階以後に、前記 p - 電極上に反射板を形成し、前記反射板と前記 n - 電極をサブマウントに付着してフリップチップ形態で構成することをさらに含むこと
 を特徴とする発光ダイオードの製造方法。

【請求項 2】

前記エッチング段階は、加熱によって円形に再形成化 (t h e r m a l r e f l o w) されたフォトリソをエッチングマスクとして用いて乾式エッチングすることで、エッチング面が傾斜面に形成され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 n - 電極が形成される前に、プラズマ処理を通して半導体層の電気的特性を変化させるプラズマ処理段階をさらに含む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】

前記プラズマ処理する段階後に、前記 n - 電極が形成される n 型半導体層、活性層を含む傾斜面、p 型半導体層の一部に絶縁膜を形成する段階をさらに含む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 n 型半導体層、前記活性層及び前記 p 型半導体層は、窒化物系半導体で構成され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 6】

前記プラズマ処理段階のガスは、N、NO、NH、He、Ne、Ar からなるグループから選択された何れか一つまたは二つ以上の組み合わせで構成された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 7】

前記プラズマ処理段階中に印加されるプラズマパワーによって、表面処理された半導体層の電気特性が変わ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 8】

前記プラズマ処理段階中のプラズマ処理時間によって、表面処理された半導体層の電気特性が変わ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】

前記プラズマ処理段階中に印加されるプラズマパワーと処理時間によって、表面処理された半導体層の電気特性が変わ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 10】

前記 n - 電極は、Ti、Al、Pt、Pd、Au、Cr、Fe、Cu、Mo を含むグループから選択された何れか一つまたは二つ以上の組み合わせであ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 n - 電極の形成によって、前記活性層と並列に接続される電流通路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 12】

半導体層と接触される前記 n - 電極の接触面積の大きさを変化させ、前記 n - 電極と半導体層との接触抵抗を変化させる段階をさらに含む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 13】

基板と；

前記基板上に形成された n 型半導体層と；

前記 n 型半導体層上に形成された活性層と；

前記活性層上に形成された p 型半導体層と；

前記 p 型半導体層上に形成された p - 電極と；

エッチングで露出された前記 n 型半導体層と前記 p 型半導体層の一部にかけて形成された n - 電極と；を含むことを特徴とする発光ダイオード。

【請求項 14】

前記露出された n 型半導体層と前記 p 型半導体層は、エッチング傾斜面を有し、前記傾斜面に活性層が露出されたことを特徴とする請求項 13 に記載の発光ダイオード。

【請求項 15】

前記 n - 電極は、プラズマ処理され、電気的特性が変化された半導体層上に形成されたことを特徴とする請求項 13 に記載の発光ダイオード。

【請求項 16】

前記 n - 電極は、n 型半導体層、活性層を含む傾斜面、p 型半導体層の一部の間に絶縁膜を含むことを特徴とする請求項 13 に記載の発光ダイオード。

【請求項 17】

前記 n 型半導体層、前記活性層及び前記 p 型半導体層は、窒化物系半導体であることを特徴とする請求項 13 に記載の発光ダイオード。

【請求項 18】

前記プラズマ処理のガスは、N、NO、NH、He、Ne、Ar からなるグループから

選択された何れか一つまたは二つ以上の組み合わせであることを特徴とする請求項 1 5 に記載の発光ダイオード。

【請求項 1 9】

前記プラズマ処理は、プラズマパワーによって表面処理された半導体層の電気特性が変わることを特徴とする請求項 1 5 に記載の発光ダイオード。

【請求項 2 0】

前記プラズマ処理は、プラズマ処理時間によって表面処理された半導体層の電気特性が変わることを特徴とする請求項 1 5 に記載の発光ダイオード。

【請求項 2 1】

前記プラズマ処理は、プラズマパワーと処理時間によって表面処理された半導体層の電気特性が変わることを特徴とする請求項 1 5 に記載の発光ダイオード。

【請求項 2 2】

前記 n - 電極は、T i、A l、P t、P d、A u、C r、F e、C u、M oを含むグループから選択された何れか一つまたは二つ以上の組み合わせで構成されることを特徴とする請求項 1 3 に記載の発光ダイオード。

【請求項 2 3】

前記 n - 電極の形成によって、前記活性層と並列に接続される電流通路が形成されることを特徴とする請求項 1 3 に記載の発光ダイオード。

【請求項 2 4】

前記 p - 電極上に反射板をさらに含み、前記反射板と前記 n - 電極をサブマウントに付着することを特徴とする請求項 1 7 に記載の発光ダイオード。

【請求項 2 5】

半導体層と接触される前記 n - 電極の接触面積の大きさによって、前記 n - 電極と半導体層との接触抵抗が決定されることを特徴とする請求項 1 3 に記載の発光ダイオード。