

【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 01 L 33/36 (2010.01)

H 01 L 33/32 (2010.01)

【F I】

H 01 L 33/00 E

H 01 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(thermal reflow)されたフォトレジスト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 1_3 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 1_3 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 1_3 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 1_3 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 19】

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 20】

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 21】

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 22】

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 23】

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 24】

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 25】

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。