

【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18年8月17日(2006.8.17)

【公開番号】特開2004-172568(P2004-172568A)

【公開日】平成16年6月17日(2004.6.17)

【年通号数】公開・登録公報2004-023

【出願番号】特願2003-273034(P2003-273034)

【国際特許分類】

H 01 S 5/323 (2006.01)

【F I】

H 01 S 5/323 6 1 0

【手続補正書】

【提出日】平成18年7月5日(2006.7.5)

【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】

窒化物半導体と、前記窒化物半導体上に積層された窒化物半導体層と、前記窒化物半導体層上に形成されたp側電極と、前記窒化物半導体の窒化物半導体層が積層された面とは反対面に形成されたn側電極と、を備えた対向電極構造である窒化物半導体素子であって、前記窒化物半導体のn側電極が形成される面はn極性を示す面であって、更に前記n極性を示す面には、少なくとも(000-1)面以外の傾斜面を有していることを特徴とする窒化物半導体素子。

【請求項2】

前記窒化物半導体のn極性を示す面は、凹凸段差を有することを特徴とする請求項1に記載の窒化物半導体素子。

【請求項3】

前記(000-1)面以外の傾斜面は、凹凸段差の段差側面に形成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の窒化物半導体素子。

【請求項4】

前記(000-1)面以外の傾斜面は、(000-1)面からのオフ角が0.2°以上90°以下であることを特徴とする請求項1乃至3の内のいずれか1項に記載の窒化物半導体素子。

【請求項5】

前記電極は、少なくともTi、Ni、Au、Pt、Al、Pd、W、Rh、Ag、Moから成る群より選ばれる少なくとも1つを有することを特徴とする請求項1に記載の窒化物半導体素子。

【請求項6】

前記(000-1)面以外の傾斜面は、n極性を示す面における表面積の0.5%以上を占めることを特徴とする請求項1に記載の窒化物半導体素子。

【請求項7】

前記窒化物半導体は、2軸結晶法による(0002)回折X線ロッキングカーブの半値幅が2分以下であることを特徴とする請求項1乃至6の内のいずれか1項に記載の窒化物半導体素子。

【請求項8】

前記電極は、多層構造であって窒化物半導体と接する第1の層はTi、W、Moから成る群より選ばれる少なくとも1つであることを特徴とする請求項1乃至7の内のいずれか1項に記載の窒化物半導体素子。

【請求項9】

前記電極における多層構造の最上層は、PtまたはAuであることを特徴とする請求項8に記載の窒化物半導体素子。

【請求項10】

前記凹凸段差の形状は、ストライプ状、格子状、島状、円状、多角形状、矩形状、くし形状、メッシュ形状から選ばれる少なくとも1つであることを特徴とする請求項2又は3に記載の窒化物半導体素子。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明の窒化物半導体素子は、窒化物半導体と、前記窒化物半導体上に積層された窒化物半導体層と、前記窒化物半導体層上に形成されたp側電極と、前記窒化物半導体の窒化物半導体層が積層された面とは反対面に形成されたn側電極と、を備えた対向電極構造である窒化物半導体素子であって、前記窒化物半導体のn側電極が形成される面はn極性を示す面であって、更に前記n極性を示す面には、少なくとも(000-1)面以外の傾斜面を有していることを特徴とする。

図4に示すように同一面上に電極を有する窒化物半導体素子であれば、電流の流れは縦方向(A)以外に横方向(B)にも流れる。素子構造上、両電極間に電流を流すには電流が横方向(B)に流れる領域が存在する。この横方向(B)領域は高抵抗領域であるから大電流を流して、連続発光させる時には結晶性劣化、発熱等の問題が生じていた。それに対して、本発明における窒化物半導体素子は対向電極構造であるため、少なくとも縦方向(A)にのみ電流が流れればよい構造である。窒化物半導体素子の対向電極構造を図1に示す。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

前記窒化物半導体素子において、前記(000-1)面以外の傾斜面は、(000-1)面からのオフ角が0.2°以上90°以下であることを特徴とする。前記(000-1)面以外の傾斜面は、n極性を示す面における表面積の0.5%以上を占めることが好ましい。前記凹凸段差の形状は、ストライプ状、格子状、島状、円状、多角形状、矩形状、くし形状、メッシュ形状から選ばれる少なくとも1つであることが好ましい。