

【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 3 部門第 1 区分

【発行日】平成22年2月12日 (2010.2.12)

【公開番号】特開2008-308401 (P2008-308401A)

【公開日】平成20年12月25日 (2008.12.25)

【年通号数】公開・登録公報2008-051

【出願番号】特願2008-129077 (P2008-129077)

【国際特許分類】

C 3 0 B 29/38 (2006.01)

C 3 0 B 25/20 (2006.01)

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

H 0 1 L 33/32 (2010.01)

【F I】

C 3 0 B 29/38 D

C 3 0 B 25/20

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 33/00 C

【手続補正書】

【提出日】平成21年12月18日 (2009.12.18)

【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】

I I I 族窒化物半導体結晶の製造方法であって、

非極性面を有する種結晶を準備し、前記非極性面から I I I 族窒化物半導体を気相中で成長させる成長工程を具備し、

前記成長工程は、前記種結晶の + C 軸方向 (< 0 0 0 1 > 方向) に伸びるように I I I 族窒化物半導体を成長させることを含む、

ことを特徴とする I I I 族窒化物半導体結晶の製造方法。

【請求項 2】

前記種結晶は、サファイア、S i C、Z n O、及び、I I I 族窒化物半導体を含むグループから選択されるいずれかであることを特徴とする請求項 1 に記載の I I I 族窒化物半導体結晶の製造方法。

【請求項 3】

前記成長工程において、成長する I I I - V 族化合物半導体によって前記非極性面に略平行な面が形成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の I I I 族窒化物半導体結晶の製造方法。

【請求項 4】

前記種結晶は平面部を有し、平面部の周縁部の少なくとも一部は直線を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の I I I 族窒化物半導体結晶の製造方法

【請求項 5】

前記非極性面は、 $\pm 0.01^\circ$ 以内の精度で計測される前記種結晶の非極性面に対して $\pm 0.2^\circ$ 以内の O F F 角度を有する面であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の I I I 族窒化物半導体結晶の製造方法。

【請求項 6】

C面を有するⅢⅢⅢ族窒化物半導体基板を形成し、前記ⅢⅢⅢ族窒化物半導体基板から非極性面が現れるように前記種結晶を切り出して前記成長工程に提供する工程を更に具備することを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のⅢⅢⅢ族窒化物半導体結晶の製造方法。

【請求項7】

前記種結晶を切り出す工程は、劈開によって前記非極性面を形成することを特徴とする請求項6に記載のⅢⅢⅢ族窒化物半導体結晶の製造方法。

【請求項8】

前記非極性面が{10-10}面または{11-20}面であることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載のⅢⅢⅢ族窒化物半導体結晶の製造方法。

【請求項9】

前記成長工程は、HVPE法、MOCVD法及び昇華法のいずれかによってⅢⅢⅢ族窒化物半導体を成長させることを含むことを特徴とする請求項1乃至8のいずれか1項に記載のⅢⅢⅢ族窒化物半導体結晶の製造方法。

【請求項10】

前記ⅢⅢⅢ族窒化物半導体は、 $Al_{1-x}Ga_xN$ ($0 < x < 1$)であることを特徴とする請求項1乃至9のいずれか1項に記載のⅢⅢⅢ族窒化物半導体結晶の製造方法。

【請求項11】

前記成長工程は、少なくともGaCl及びNH₃を含む雰囲気中で実施され、GaClの分圧が $3 \times 10^{-1} \sim 3 \times 10^{-4}$ Paの範囲内、NH₃の分圧が $1 \times 10^{-3} \sim 3 \times 10^{-5}$ Paの範囲内であることを特徴とする請求項10に記載のⅢⅢⅢ族窒化物半導体結晶の製造方法。

【請求項12】

前記成長工程で成長したⅢⅢⅢ族窒化物半導体を種結晶から分離する工程を有することを特徴とする請求項1乃至11のいずれか1項に記載のⅢⅢⅢ族窒化物半導体結晶の製造方法。

【請求項13】

表面として非極性面を有するⅢⅢⅢ族窒化物半導体であって、前記非極性面の面積が 1 cm^2 以上であり、かつ、前記非極性面の前記表面の近傍においてカソードルミネッセンス法により前記非極性面側から観測した場合に観測される転位線の長さが $10 \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とするⅢⅢⅢ族窒化物半導体基板。

【請求項14】

前記非極性面の面積が 5 cm^2 以上であることを特徴とする請求項13に記載のⅢⅢⅢ族窒化物半導体基板。

【請求項15】

前記非極性面が{10-10}面または{11-20}面であることを特徴とする請求項13又は14に記載のⅢⅢⅢ族窒化物半導体基板。

【請求項16】

XRD法によって測定される結晶面の曲率半径が 15 m 以上であることを特徴とする請求項13乃至15のいずれか1項に記載のⅢⅢⅢ族窒化物半導体基板。

【請求項17】

前記ⅢⅢⅢ族窒化物半導体基板が $Al_{1-x}Ga_xN$ ($0 < x < 1$)であることを特徴とする請求項13乃至16のいずれか1項に記載のⅢⅢⅢ族窒化物半導体基板。

【請求項18】

請求項13乃至17のいずれか1項に記載のⅢⅢⅢ族窒化物半導体基板を有することを特徴とする半導体発光デバイス。

【請求項19】

発光波長が 380 nm 以上であることを特徴とする請求項18に記載の半導体発光デバイス。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明の第2の側面は、表面として非極性面を有するIII族窒化物半導体に係り、前記III族窒化物半導体は、前記非極性面の面積が 1 cm^2 以上であり、かつ、前記非極性面の前記表面の近傍（例えば、前記表面から深さ 200 nm の範囲内の領域）においてカソードルミネセンス法により前記非極性面側から観測した場合に観測される転位線の長さが $10\text{ }\mu\text{ m}$ 以下である。

本発明の第3の側面は、本発明の第2の側面によるIII族窒化物半導体基板を有することを特徴とする半導体発光デバイスに係る。