

【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25年10月10日(2013.10.10)

【公表番号】特表2013-516749(P2013-516749A)

【公表日】平成25年5月13日(2013.5.13)

【年通号数】公開・登録公報2013-023

【出願番号】特願2012-546412(P2012-546412)

【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25年8月22日(2013.8.22)

【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】

GaN、InGaN、AlGaN、InAlGaNのうちの1種類をベースとする、エピタキシャル成長した半導体積層体(1)、を備えたオプトエレクトロニクス半導体チップ(100)であって、前記半導体積層体(1)が、

- p型にドープされた積層体(2)と、
- n型にドープされた積層体(4)と、
- 電磁放射を生成する目的で設けられている活性ゾーン(3)であって、前記p型にドープされた積層体(2)と前記n型にドープされた積層体(4)との間に位置している、活性ゾーン(3)と、
- $A_1 \times G_a_1 - x N (0 < x < 1)$ をベースとする1層の中間層(5)であって、前記活性ゾーン(3)を基準として前記n型にドープされた積層体(4)と同じ側に位置している、中間層(5)と、

を備えており、

前記中間層(5)が、15nm～250nmの範囲内(両端値を含む)の厚さ(T)を有し、

前記中間層(5)が、中断のない連続的な層であり、

以下の2つの関係、すなわち、

- 前記中間層(5)が、前記半導体積層体(1)の層のうち前記中間層(5)に隣接する層(4, 7, 15, 17)、における割れ(14)もしくは穴(14)の中に延びる突出部(50)、を有し、前記突出部(50)が、前記割れ(14)もしくは前記穴(14)の境界領域に少なくとも部分的に直接接触しており、前記割れ(14)もしくは前記穴(14)の少なくとも一部またはすべてが、前記中間層(5)によって完全に覆われている、もしくは、

- 前記割れ(14)もしくは前記穴(14)の大きさが、前記半導体積層体(1)の成長方向に沿って、前記中間層(5)によって減少し、前記割れ(14)もしくは前記穴(14)の少なくとも一部が、前記中間層(5)の両側に延びている、

の少なくとも一方があてはまり、

前記活性ゾーン(3)への通電が前記中間層(5)を介して行われないように、電流フローは前記中間層(5)を介して達成されない、

オプトエレクトロニクス半導体チップ(100)。

【請求項2】

硝酸に対する、前記中間層(5)の固有の薬剤浸透性が、前記半導体積層体(1)の層のうち前記中間層(5)に隣接する層(4, 7, 15, 17)、におけるよりも小さい、もしくは、

前記中間層(5)が硝酸に対して不浸透性である。

請求項1に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ(100)。

【請求項3】

前記中間層(5)の1層のドーパント濃度が、 $4 \times 10^{18} / \text{cm}^3 \sim 5 \times 10^{19} / \text{cm}^3$ の範囲内(両端値を含む)であり、ドーパントがSiである、

請求項1または請求項2に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ(100)。

【請求項4】

前記中間層(5)の1層が、ドープされていない、

請求項1から請求項3のいずれかに記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ(100)。

【請求項5】

0.03×0.5 が成り立ち、

1層の前記中間層(5)を備えている、

請求項1から請求項4のいずれかに記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ(100)。

【請求項6】

A_{1-y}G_yN($0.03 < y < 5$)をベースとする中間層(5b)を備え、

前記中間層(5b)は、中間層(5a)と前記活性ゾーン(3)との間に位置している

請求項1から請求項4のいずれかに記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ(100)。

【請求項7】

p型にドープされた積層体(2)の面に、前記活性ゾーン(3)において生成される放
射に対するミラー(16a)を構成しているp型コンタクト層(12p)を備え、

前記半導体チップ(100)を機械的に支えているキャリア(9)が、前記活性ゾーン
(3)とは反対側の前記p型コンタクト層(12p)の面に結合され、

銀のミラーであるミラー(16b)が、電気めっきスルーホール(10)において前記
中間層(5a)と前記中間層(5b)との間に結合されている、

請求項6に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ(100)。

【請求項8】

前記n型にドープされた積層体(4)の、GaNをベースとする電流拡散層(7)であ
って、少なくとも $5 \times 10^{18} / \text{cm}^3$ のドーパント濃度でn型にドープされている、前
記電流拡散層(7)が、前記中間層(5a)と前記中間層(5b)との間に位置しており
、前記中間層(5)に直接隣接している、

請求項6または請求項7に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ(100)。

【請求項9】

前記活性ゾーン(3)を基準として前記n型にドープされた積層体(4)と同じ側、前
記活性ゾーン(3)とは反対側の前記半導体積層体(1)の面(40)が、 $0.4 \mu\text{m} \sim 4.0 \mu\text{m}$ の範
囲内(両端値を含む)の平均粗さを有する粗面(8)を有する、

請求項1から請求項8のいずれかに記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ(100)。

【請求項10】

前記活性ゾーン(3)を前記電気めっきスルーホール(10)が貫いている、

請求項7に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ(100)。

【請求項11】

前記電気めっきスルーホール（10）が、前記中間層（5b）を貫いている、
請求項7に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ（100）。

【請求項12】

前記半導体積層体（1）の合計厚さ（G）が、1.0μm～10.0μmの範囲内（両端値を含む）である、

請求項1から請求項11のいずれかに記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ（100）。

【請求項13】

前記半導体チップ（100）に通電するための電気コンタクト接続部（12）すべてが、前記活性ゾーン（3）とは反対側の、前記p型にドープされた積層体（2）の面（20）に位置している、

請求項1から請求項12のいずれかに記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ（100）。

【請求項14】

前記中間層（5、5a）が、前記粗面（8）と前記活性ゾーン（3）との間に位置している、

請求項9に記載のオプトエレクトロニクス半導体チップ（100）。