

【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 0 1 L 33/32 (2010.01)

【F I】

H 0 1 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、InGa_N、AlGa_N、InAlGa_N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 型にドーピングされた積層体 (2) と、
- n 型にドーピングされた積層体 (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 型にドーピングされた積層体 (2) と前記 n 型にドーピングされた積層体 (4) との間に位置している、活性ゾーン (3) と、
- Al_xGa_{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 型にドーピングされた積層体 (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、15 nm ~ 250 nm 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、ドーピングされていない、

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】

$\text{Al}_y\text{Ga}_{1-y}\text{N}$ ($0.03 < y < 5$)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型にドーピングされた積層体（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型にドーピングされた積層体（４）の、Ga₂N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型にドーピングされている、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型にドーピングされた積層体（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（５**b**）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 １ ２】

前記半導体積層体（１）の合計厚さ（ G ）が、 $1.0\mu\text{m} \sim 10.0\mu\text{m}$ の範囲内（両端値を含む）である、

請求項 １ から請求項 １ １ 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 １ ３】

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 型にドーピングされた積層体（２）の面（２０）、に位置している、

請求項 １ から請求項 １ ２ 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 １ ４】

前記中間層（５、５ a ）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）。