

【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 8 月 15 日 (2013.8.15)

【公表番号】特表 2013-500581 (P2013-500581A)

【公表日】平成 25 年 1 月 7 日 (2013.1.7)

【年通号数】公開・登録公報 2013-001

【出願番号】特願 2012-521046 (P2012-521046)

【国際特許分類】

H 0 1 L 33/06 (2010.01)

【F I】

H 0 1 L 33/00 1 1 2

【手続補正書】

【提出日】平成 25 年 6 月 26 日 (2013.6.26)

【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】

オプトエレクトロニクス半導体ボディであって、第 1 の成分と、前記第 1 の成分とは異なる第 2 の成分とからなる半導体材料、を含んでおり、n 型導電層 (1) と p 型導電層 (5) との間に配置されている多重量子井戸構造を備えており、前記多重量子井戸構造が、
- 複数の量子井戸層 (31) と少なくとも 1 層のバリア層 (32) とからなる積層体 (3) であって、連続する量子井戸層 (31) の各対の間に 1 層のバリア層 (32) が配置されており、前記バリア層 (32) が両方の量子井戸層 (31) に隣接している、積層体 (3) と、

- 前記積層体 (3) と前記 n 型導電層 (1) とに隣接している n 側終端層 (2) と、

- 前記積層体 (3) と前記 p 型導電層 (5) との間に配置されており、かつ前記積層体 (3) に隣接している p 側終端層 (4) と、

を備えており、

前記半導体材料の前記第 1 の成分が In からなり、

前記半導体材料の前記第 1 の成分のモル比率 (x) が、

- 前記 n 側終端層 (2) と、前記少なくとも 1 層のバリア層 (32) と、前記 p 側終端層 (4) とにおけるよりも、前記量子井戸層 (31) のそれぞれにおいて高く、

- 前記 n 型導電層 (1) におけるよりも前記 n 側終端層 (2) において高く、前記 p 型導電層 (5) におけるよりも前記 p 側終端層 (4) において高く、

前記 n 型導電層 (1) が p 側境界領域 (11) を備えており、前記 p 側境界領域 (11) が、前記 n 側終端層 (2) の n 側境界領域 (22) に隣接しており、前記 n 型導電層 (1) の前記 p 側境界領域 (11) と、前記 n 側終端層 (2) の前記 n 側境界領域 (22) とが、n 型ドーパントによってドーブされている、

オプトエレクトロニクス半導体ボディ。

【請求項 2】

前記 n 側終端層 (2) が p 側境界領域 (21) を備えており、前記 p 側境界領域 (21) が、特に、前記積層体 (3) に直接隣接しており、かつ公称的にはドーブされていない、

請求項 1 に記載のオプトエレクトロニクス半導体ボディ。

【請求項 3】

前記少なくとも 1 層のバリア層 (3 2) における前記半導体材料の前記第 1 の成分の前記モル比率 (x) が、前記 n 側終端層 (2) における前記モル比率と少なくとも同じ大きさである、

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ボディ。

【請求項 4】

前記少なくとも 1 層のバリア層 (3 2) における前記半導体材料の前記第 1 の成分の前記モル比率 (x) が、前記 p 側終端層 (4) における前記モル比率と少なくとも同じ大きさである、

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ボディ。

【請求項 5】

前記 n 側終端層 (2) と、前記少なくとも 1 層のバリア層 (3 2) と、前記 p 側終端層 (4) とにおける前記半導体材料の前記第 1 の成分の前記モル比率 (x) が、同じ大きさである、

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ボディ。

【請求項 6】

オプトエレクトロニクス半導体ボディであって、第 1 の成分と、前記第 1 の成分とは異なる第 2 の成分とからなる半導体材料、を含んでおり、n 型導電層 (1) と p 型導電層 (5) との間に配置されている単一量子井戸構造を備えており、前記単一量子井戸構造が、

- 1 層の単一量子井戸層 (3 1) と、
- 前記量子井戸層 (3 1) と前記 n 型導電層 (1) とに隣接している n 側終端層 (2) と、
- 前記量子井戸層 (3 1) と前記 p 型導電層 (5) との間に配置されており、かつ前記量子井戸層 (3 1) に隣接している p 側終端層 (4) と、

を備えており、

前記半導体材料の前記第 1 の成分が I n からなり、

前記半導体材料の前記第 1 の成分のモル比率 (x) が、

- 前記 n 側終端層 (2) と、前記 p 側終端層 (4) とにおけるよりも、前記量子井戸層 (3 1) において高く、
- 前記 n 型導電層 (1) におけるよりも前記 n 側終端層 (2) において高く、前記 p 型導電層 (5) におけるよりも前記 p 側終端層 (4) において高く、

前記 n 型導電層 (1) が p 側境界領域 (1 1) を備えており、前記 p 側境界領域 (1 1) が、前記 n 側終端層 (2) の n 側境界領域 (2 2) に隣接しており、前記 n 型導電層 (1) の前記 p 側境界領域 (1 1) と、前記 n 側終端層 (2) の前記 n 側境界領域 (2 2) とが、n 型ドーパントによってドーピングされている、

オプトエレクトロニクス半導体ボディ。

【請求項 7】

前記 n 側終端層 (2) が p 側境界領域 (2 1) を備えており、前記 p 側境界領域 (2 1) が、特に、前記積層体 (3) または前記単一量子井戸層 (3 1) に直接隣接しており、かつ公称的にはドーピングされていない、

請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載のオプトエレクトロニクス半導体ボディ。

【請求項 8】

前記 n 側終端層 (2) が、10 nm に等しいかそれより大きい層厚さ (d)、特に、50 nm に等しいかそれより大きい層厚さ (d) を有する、

請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載のオプトエレクトロニクス半導体ボディ。

【請求項 9】

前記 n 側終端層 (2) の前記 p 側境界領域 (2 1) が、10 nm に等しいかそれより大きい層厚さを有する、

請求項 6 に記載のオプトエレクトロニクス半導体ボディ。

【請求項 10】

前記半導体材料の前記第 2 の成分が、Al および Ga からなる群からの少なくとも 1 種

類の材料と、窒素とを含んでいる、

請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載のオプトエレクトロニクス半導体ボディ。

【請求項 11】

前記半導体材料が $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、 $x + y < 1$) であり、In からなる前記第 1 の成分が、前記 n 側終端層 (2) において比率 $x > 0.05$ を有する、

請求項 10 に記載のオプトエレクトロニクス半導体ボディ。

【請求項 12】

前記 n 型導電層 (1) が前記半導体材料の前記第 1 の成分を含んでいない、

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ボディ。

【請求項 13】

前記 n 型導電層 (1) の前記 p 側境界領域 (11) と、前記 n 側終端層 (2) の前記 n 側境界領域 (22) とにおける n 型ドーパントが、 $5 \times 10^{18} \text{ atoms/cm}^3$ に等しいかそれより大きい濃度で存在する、

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ボディ。

【請求項 14】

前記第 1 の成分の前記モル比率 (x) が、前記 n 側終端層 (2) の中で、特に、前記 n 側終端層 (2) の前記 n 側境界領域 (22) の中で、前記 n 型導電層から遠ざかる方向に、連続的に、または段階的に、高くなっている、

請求項 1 から請求項 13 のいずれかに記載のオプトエレクトロニクス半導体ボディ。