

【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 3 月 30 日 (2006.3.30)

【公開番号】特開 2004-186678 (P2004-186678A)

【公開日】平成 16 年 7 月 2 日 (2004.7.2)

【年通号数】公開・登録公報 2004-025

【出願番号】特願 2003-376144 (P2003-376144)

【国際特許分類】

**H 0 1 S 5/065 (2006.01)**

**H 0 1 S 5/323 (2006.01)**

【F I】

H 0 1 S 5/065 6 1 0

H 0 1 S 5/323 6 1 0

【手続補正書】

【提出日】平成 18 年 2 月 8 日 (2006.2.8)

【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】

少なくとも基板、In と Ga を主に含有する窒化物半導体からなる活性層、共振器、p 電極および n 電極を含む窒化物半導体発光素子であって、前記 p 電極および前記 n 電極の少なくとも一方が前記共振器の長手方向に対して交差する分割線によって電氣的に 2 領域以上に分離されていることを特徴とする窒化物半導体発光素子。

【請求項 2】

少なくとも基板、In と Ga を主に含有する窒化物半導体からなる活性層、共振器、p 電極および n 電極を含む窒化物半導体発光素子であって、前記 p 電極および前記 n 電極の少なくとも一方が前記共振器の長手方向に対して交差する分割線によって電氣的に 2 領域以上に分離されており、かつ自励発振特性を備えることを特徴とする窒化物半導体発光素子。

【請求項 3】

少なくとも基板、In と Ga を主に含有するバンドギャップが 2.6 eV 以上の窒化物半導体からなる活性層、共振器、p 電極および n 電極を含む窒化物半導体発光素子であって、前記 p 電極および前記 n 電極の少なくとも一方が前記共振器の長手方向に対して交差する分割線によって電氣的に 2 領域以上に分離されており、かつ自励発振特性を備えることを特徴とする窒化物半導体発光素子。

【請求項 4】

少なくとも基板、In と Ga を主に含有するバンドギャップが 2.6 eV 以上の窒化物半導体からなる活性層、共振器、p 電極および n 電極を含む窒化物半導体発光素子であって、前記 p 電極および前記 n 電極の少なくとも一方が前記共振器の長手方向に対して交差する分割線によって電氣的に 2 領域以上に分離されており、かつ少なくとも 5 mW 以上の光出力範囲で自励発振特性を備えることを特徴とする窒化物半導体発光素子。

【請求項 5】

少なくとも基板、In と Ga を主に含有する窒化物半導体からなる活性層、共振器、p 電極および n 電極を含む窒化物半導体発光素子であって、前記 p 電極および前記 n 電極の少なくとも一方が前記共振器の長手方向に対して交差する分割線によって電氣的に 2 領域

以上に分離されており、かつ該分離された電極の１つ以上の領域において前記 p 電極と前記 n 電極が電氣的に短絡されていることを特徴とする窒化物半導体発光素子。

【請求項 6】

少なくとも基板、In と Ga を主に含有する窒化物半導体からなる活性層、共振器、p 電極および n 電極を含む窒化物半導体発光素子であって、前記 p 電極および前記 n 電極の少なくとも一方が前記共振器の長手方向に対して交差する分割線によって電氣的に 2 領域以上に分離されており、かつ該分離された電極の１つ以上の領域において前記 p 電極と前記 n 電極が電氣的に短絡されているとともに、自励発振特性を備えることを特徴とする窒化物半導体発光素子。

【請求項 7】

少なくとも基板、In と Ga を主に含有するバンドギャップが 2.6 eV 以上の窒化物半導体からなる活性層、共振器、p 電極および n 電極を含む窒化物半導体発光素子であって、前記 p 電極および前記 n 電極の少なくとも一方が前記共振器の長手方向に対して交差する分割線によって電氣的に 2 領域以上に分離されており、かつ該分離された電極の１つ以上の領域において前記 p 電極と前記 n 電極が電氣的に短絡されているとともに、自励発振特性を備えることを特徴とする窒化物半導体発光素子。

【請求項 8】

少なくとも基板、In と Ga を主に含有するバンドギャップが 2.6 eV 以上の窒化物半導体からなる活性層、共振器、p 電極および n 電極を含む窒化物半導体発光素子であって、前記 p 電極および前記 n 電極の少なくとも一方が前記共振器の長手方向に対して交差する分割線によって電氣的に 2 領域以上に分離されており、かつ該分離された電極の１つ以上の領域において前記 p 電極と前記 n 電極が電氣的に短絡されているとともに、少なくとも 5 mW 以上の光出力範囲で自励発振特性を備えることを特徴とする窒化物半導体発光素子。

【請求項 9】

前記電氣的に 2 領域以上に分離された電極の１つが共振器を形成する 2 つの端面の１つに接触しているとともに該端面は導電性材料を含有する反射膜を備えており、かつ該反射膜により前記 p 電極と前記 n 電極が電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の窒化物半導体発光素子。

【請求項 10】

前記電氣的に 2 領域以上に分離された電極の１つが共振器を形成する 2 つの端面の出射面と反対側の端面に接触しているとともに、該端面は導電性材料を含有する反射膜を備えており、かつ該反射膜により前記 p 電極と前記 n 電極が電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の窒化物半導体発光素子。

【請求項 11】

前記導電性材料は Al を含有することを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の窒化物半導体発光素子。

【請求項 12】

前記電氣的に 2 領域以上に分離された電極の１つ以上の領域において、前記 p 電極と前記 n 電極の間に抵抗が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 4、9 ~ 11 のいずれかに記載の窒化物半導体発光素子。

【請求項 13】

前記 p 電極と前記 n 電極の間に設けられた抵抗によって自励発振特性を調整することを特徴とする請求項 12 に記載の窒化物半導体発光素子。

【請求項 14】

前記活性層には n 型不純物として Si を添加しているとともに、その Si の濃度が  $1 \times 10^{17} / \text{cm}^3 \sim 5 \times 10^{18} / \text{cm}^3$  であることを特徴とする請求項 1 ~ 13 のいずれかに記載の窒化物半導体発光素子。

【請求項 15】

p - n ジャンクションから前記活性層までを含む領域において、n 型不純物として Si

が添加されているとともに、その Si の平均濃度が  $1 \times 10^{17} / \text{cm}^3 \sim 5 \times 10^{18} / \text{cm}^3$  であることを特徴とする請求項 1 ~ 13 のいずれかに記載の窒化物半導体発光素子。

【請求項 16】

前記 p 電極および前記 n 電極の少なくとも一方が前記共振器の長手方向に対して交差する分割線によって電氣的に 2 領域以上に分離されており、かつ該分離された電極の 1 つ以上の領域において前記 p 電極と前記 n 電極が電氣的に短絡されているとともに、その領域分離された電極のうち、前記 p 電極と前記 n 電極とが短絡されている領域の合計長さ  $L_1$  が、短絡されていない領域の合計長さ  $L_2$  に対して  $0.02 \leq L_1 / L_2 \leq 0.30$  の範囲にあることを特徴とする請求項 5 ~ 15 のいずれかに記載の窒化物半導体発光素子。

【請求項 17】

前記少なくとも 2 領域以上に分離された電極の少なくとも一つは、前記活性層に逆バイアスがかけられ、他方は前記活性層に順バイアスがかけられるように配線されていることを特徴とする請求項 1 ~ 16 のいずれかに記載の窒化物半導体発光素子。

【請求項 18】

前記少なくとも 2 領域以上に分離された電極の少なくとも一つは、前記活性層に逆バイアスと順バイアスとを切り替えてかけられるように配線されていることを特徴とする請求項 17 に記載の窒化物半導体発光素子。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の窒化物半導体発光素子は、少なくとも基板、In と Ga を主に含有する窒化物半導体からなる活性層、共振器、p 電極および n 電極を含むものであって、p 電極および n 電極の少なくとも一方が共振器の長手方向に対して交差する分割線によって電氣的に 2 領域以上に分離されていることを特徴としている。また、本発明の窒化物半導体発光素子は、該分離された電極の 1 つ以上の領域において、p 電極と n 電極が電氣的に短絡されていることを特徴としている。