

【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7月6日(2006.7.6)

【公開番号】特開2004-112002(P2004-112002A)

【公開日】平成16年4月8日(2004.4.8)

【年通号数】公開・登録公報2004-014

【出願番号】特願2004-6964(P2004-6964)

【国際特許分類】

H 01 L 33/00 (2006.01)

【F I】

H 01 L 33/00	E
H 01 L 33/00	C

【手続補正書】

【提出日】平成18年5月23日(2006.5.23)

【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】

それぞれ複数の窒化物半導体層からなるp側層とn側層の間に窒化物半導体からなる活性層を有する窒化物半導体素子であって、

前記p側層はpオームイック電極を形成する層としてp側コンタクト層を含み、該p側コンタクト層はp型窒化物半導体層とn型窒化物半導体層とが交互に積層されてなり、

前記p側コンタクト層と上記活性層の間に、第1層と第2層とを交互に形成してなる超格子p型層をさらに有することを特徴とする窒化物半導体素子。

【請求項2】

前記第1層は、p-AlGaNからなり、前記第2層は、p-InGaN若しくはp-GaNからなる請求項1に記載の窒化物半導体素子。

【請求項3】

前記p型窒化物半導体層にはMgがドープされている請求項1又は2に記載の窒化物半導体素子。

【請求項4】

前記超格子p型層の第1層と第2層にはそれぞれ、前記p型窒化物半導体層より少ない量のMgがドープされている請求項3記載の窒化物半導体素子。

【請求項5】

前記超格子p型層と前記p側コンタクト層とが接している請求項1~4のうちのいずれか1つに記載の窒化物半導体素子。

【請求項6】

前記第1層の膜厚と前記第2層の膜厚は、前記n型窒化物半導体層膜厚及び前記p型窒化物半導体層の膜厚より薄い請求項1~5のうちのいずれか1つに記載の窒化物半導体素子。

【請求項7】

前記pオームイック電極は、前記p側コンタクト層上のほぼ全面に形成され、前記p型オームイック電極上の一部にpパッド電極が形成されている請求項1~6のうちのいずれか1つに記載の窒化物半導体素子。

【請求項8】

それぞれ複数の窒化物半導体層からなるp側層とn側層の間に窒化物半導体からなる活性層を有する窒化物半導体素子であって、

前記p側層はpオーミック電極を形成する層としてp側コンタクト層を含み、該p側コンタクト層はp型窒化物半導体層とn型窒化物半導体層とが交互に積層されてなり、

前記n側層は、第1層と第2層とを交互に形成してなる超格子n型層をさらに有することを特徴とする窒化物半導体素子。

【請求項9】

前記第1層は、GaNからなり、前記第2層は、InGaNからなる請求項8に記載の窒化物半導体素子。

【請求項10】

前記n側層は、前記超格子n型層よりも活性層から離れた位置に、nオーミック電極が形成されるn型コンタクト層を有する請求項8又は9に記載の窒化物半導体素子。

【請求項11】

前記n型コンタクト層は、SiがドープされたGaNからなる請求項10に記載の窒化物半導体素子。

【請求項12】

前記活性層は、InGaNからなる井戸層を含む多重量子井戸構造である請求項1~11のうちのいずれか1つに記載の窒化物半導体素子。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

以上の目的を達成するために、本発明に係る第1の窒化物半導体素子は、それぞれ複数の窒化物半導体層からなるp側層とn側層の間に窒化物半導体からなる活性層を有する窒化物半導体素子であって、

前記p側層はpオーミック電極を形成する層としてp側コンタクト層を含み、該p側コンタクト層はp型窒化物半導体層とn型窒化物半導体層とが交互に積層されてなり、

前記p側コンタクト層と上記活性層の間に、第1層と第2層とを交互に形成してなる超格子p型層をさらに有することを特徴とする。

また、本発明に係る第2の窒化物半導体素子は、それぞれ複数の窒化物半導体層からなるp側層とn側層の間に窒化物半導体からなる活性層を有する窒化物半導体素子であって、

前記p側層はpオーミック電極を形成する層としてp側コンタクト層を含み、該p側コンタクト層はp型窒化物半導体層とn型窒化物半導体層とが交互に積層されてなり、

前記n側層は、第1層と第2層とを交互に形成してなる超格子n型層をさらに有することを特徴とする。

このように構成された本発明に係る窒化物半導体発光素子において、上記p側コンタクト層がp型窒化物半導体層とn型窒化物半導体層とを交互に積層することにより形成されているので、p側が負でn側が正の逆方向に電圧が印加された場合に、静電破壊電圧（静電耐圧）を高くできかつリーキ電流を小さくできる。これは、主として上記p側コンタクト層内のp-n接合に逆バイアス電圧が印加されることによるものと考えられる。

また、本発明に係る第1の窒化物半導体素子において、前記第1層がp-AlGaNからなり、前記第2層がp-InGaNもしくはp-GaNからなることが好ましい。

また、本発明に係る第1の窒化物半導体素子では、前記p型窒化物半導体層はMgがドープされていてもよい。

また、本発明に係る第1の窒化物半導体素子では、前記超格子p型層の第1層と第2層にはそれぞれ、前記p型窒化物半導体層より多くのMgがドープされていることが好ましい。

また、本発明に係る第1の窒化物半導体素子では、前記超格子p型層と前記p側コンタクト層とが接していてもよい。

さらに、本発明に係る第1の窒化物半導体素子では、前記第1層の膜厚と前記第2層の膜厚は、前記n型窒化物半導体層膜厚及び前記p型窒化物半導体層の膜厚より薄いことが好ましい。

さらに、本発明に係る第1の窒化物半導体素子において、前記pオーム電極は、前記p側コンタクト層上のほぼ全面に形成され、前記p型オーム電極上的一部分にpパット電極が形成されていてもよい。

また、本発明に係る第2の窒化物半導体素子では、前記第1層がGaNからなり、前記第2層がInGaNからなることが好ましい。

また、本発明に係る第2の窒化物半導体素子において、前記n側層は、前記超格子n型層よりも活性層から離れた位置に、nオーム電極が形成されるn型コンタクト層を有していてもよい。

また、本発明に係る第2の窒化物半導体素子において、前記n型コンタクト層は、SiがドープされたGaNからなることが好ましい。

また、本発明に係る窒化物半導体素子（第1と第2の窒化物半導体素子）において、前記活性層は、InGaNからなる井戸層を含む多重量子井戸構造であることが好ましい。