

【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24年11月1日(2012.11.1)

【公開番号】特開2011-222728(P2011-222728A)

【公開日】平成23年11月4日(2011.11.4)

【年通号数】公開・登録公報2011-044

【出願番号】特願2010-90003(P2010-90003)

【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24年9月12日(2012.9.12)

【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】

$n$ 型層、活性層および $p$ 型層を有する窒素化合物半導体発光素子において、

前記活性層が、 $Al_x Ga_y In_{1-x-y} N (0 < x < 1, 0 < y < 1, x + y = 1)$ よりなる障壁層と、 $Al_x Ga_y In_{1-x-y} N (0 < x < 1, 0 < y < 1, x + y < 1)$ よりなる井戸層とを具えた、発光ピーク波長が400nm以下の窒素化合物半導体層からなり、

前記 $n$ 型層は、 $n - Al_x Ga_{1-x} N (0 < x < 1)$ よりなる有機金属気相成長法により形成された $n$ 型 $AlGaN$ 層と、この $n$ 型 $AlGaN$ 層の上に、当該 $n$ 型 $AlGaN$ 層の成長工程における $Al$ 原子供給源となる有機金属化合物の供給を停止したこと以外はそのままの条件で成長工程を継続することにより形成された、 $Al$ を含まない厚さ5nm以上の $GaN$ よりなる保護層とを有してなり、

前記 $n$ 型層の保護層の上に前記活性層が形成されていることを特徴とする窒素化合物半導体発光素子。

【請求項2】

基板上に、各々有機金属気相成長法により形成された $n$ 型層、活性層および $p$ 型層を有する窒素化合物半導体発光素子の製造方法において、

基板温度が1000以上となる高温条件において、 $n - Al_x Ga_{1-x} N (0 < x < 1)$ よりなる $n$ 型 $AlGaN$ 層を成長形成すると共に当該 $n$ 型 $AlGaN$ 層の上に、当該 $n$ 型 $AlGaN$ 層の成長工程における $Al$ 原子供給源となる有機金属化合物の供給を停止したこと以外はそのままの条件で成長工程を継続して $Al$ を含まない厚さ5nm以上の $GaN$ よりなる保護層を成長形成することにより $n$ 型層を形成する $n$ 型層形成工程と、

その後、成長工程を中断して基板温度を低下させ、基板温度が1000未満となる低温条件において、前記 $n$ 型層の保護層の上に、 $Al_x Ga_y In_{1-x-y} N (0 < x < 1, 0 < y < 1, x + y = 1)$ よりなる障壁層と、 $Al_x Ga_y In_{1-x-y} N (0 < x < 1, 0 < y < 1, x + y < 1)$ よりなる井戸層を成長形成することにより、活性層を形成する活性層形成工程と

を有することを特徴とする窒素化合物半導体発光素子の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

本発明の窒素化合物半導体発光素子は、n型層、活性層およびp型層を有する窒素化合物半導体発光素子において、

前記活性層が、 $\text{Al}_x \text{Ga}_y \text{In}_{1-x-y} \text{N}$  ( $0 < x < 1, 0 < y < 1, x + y < 1$ ) よりなる障壁層と、 $\text{Al}_x \text{Ga}_y \text{In}_{1-x-y} \text{N}$  ( $0 < x < 1, 0 < y < 1, x + y < 1$ ) よりなる井戸層とを具えた、発光ピーク波長が 400 nm 以下の窒素化合物半導体層からなり、

前記n型層は、 $n\text{-Al}_x \text{Ga}_{1-x} \text{N}$  ( $0 < x < 1$ ) よりなる有機金属気相成長法により形成されたn型AlGaN層と、このn型AlGaN層の上に、当該n型AlGaN層の成長工程におけるAl原子供給源となる有機金属化合物の供給を停止したこと以外はそのままの条件で成長工程を継続することにより形成された、Alを含まない厚さ 5 nm 以上のGaNよりなる保護層とを有してなり、

前記n型層の保護層の上に前記活性層が形成されていることを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 1 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 1 5】

本発明の窒素化合物半導体発光素子の製造方法は、基板上に、各々有機金属気相成長法により形成されたn型層、活性層およびp型層を有する窒素化合物半導体発光素子の製造方法において、

基板温度が 1000 以上となる高温条件下において、 $n\text{-Al}_x \text{Ga}_{1-x} \text{N}$  ( $0 < x < 1$ ) よりなるn型AlGaN層を成長形成すると共に当該n型AlGaN層の上に、当該n型AlGaN層の成長工程におけるAl原子供給源となる有機金属化合物の供給を停止したこと以外はそのままの条件で成長工程を継続してAlを含まない厚さ 5 nm 以上のGaNよりなる保護層を成長形成することによりn型層を形成するn型層形成工程と、

その後、成長工程を中断して基板温度を低下させ、基板温度が 1000 未満となる低温条件下において、前記n型層の保護層の上に、 $\text{Al}_x \text{Ga}_y \text{In}_{1-x-y} \text{N}$  ( $0 < x < 1, 0 < y < 1, x + y < 1$ ) よりなる障壁層と、 $\text{Al}_x \text{Ga}_y \text{In}_{1-x-y} \text{N}$  ( $0 < x < 1, 0 < y < 1, x + y < 1$ ) よりなる井戸層を成長形成することにより、活性層を形成する活性層形成工程と

を有することを特徴とする。