

【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3部門第1区分

【発行日】平成29年3月9日(2017.3.9)

【公開番号】特開2016-175807(P2016-175807A)

【公開日】平成28年10月6日(2016.10.6)

【年通号数】公開・登録公報2016-058

【出願番号】特願2015-58518(P2015-58518)

【国際特許分類】

C 30B 29/16 (2006.01)

C 30B 25/20 (2006.01)

C 23C 16/40 (2006.01)

H 01L 21/205 (2006.01)

【F I】

C 30B 29/16

C 30B 25/20

C 23C 16/40

H 01L 21/205

【手続補正書】

【提出日】平成29年2月3日(2017.2.3)

【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】

Ga₂O₃系基板と、

前記Ga₂O₃系基板の主面上に形成された、C1及び濃度 1×10^{13} atoms/cm³以上 5.0×10^{20} atoms/cm³以下のドーパントを含む-Ga₂O₃系単結晶膜と、

を含む結晶積層構造体。

【請求項2】

前記-Ga₂O₃系単結晶膜のC1濃度は、 5×10^{16} atoms/cm³以下である、

請求項1に記載の結晶積層構造体。

【請求項3】

前記ドーパントがSiである、

請求項1又は2に記載の結晶積層構造体。

【請求項4】

前記ドーパントの濃度が 6.5×10^{15} atoms/cm³以上 2.1×10^{20} atoms/cm³以下である、

請求項1～3のいずれか1項に記載の結晶積層構造体。

【請求項5】

前記ドーパントの添加により発生するキャリアの密度が 1×10^{13} cm⁻³以上 5.0×10^{20} cm⁻³以下である、

請求項1～3のいずれか1項に記載の結晶積層構造体。

【請求項6】

前記ドーパントの添加により発生するキャリアの密度が 3.2×10^{15} cm⁻³以上

$1.8 \times 10^{-8} \text{ cm}^3$ 以下である、

請求項 5 に記載の結晶積層構造体。

【請求項 7】

前記 $- \text{Ga}_2\text{O}_3$ 系単結晶膜は $- \text{Ga}_2\text{O}_3$ 結晶膜である、

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の結晶積層構造体。

【請求項 8】

前記 Ga_2O_3 系基板の前記主面の面方位は、(001)、(010)、(-201)
又は(101)である、

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の結晶積層構造体。

【請求項 9】

前記ドーパントの原料ガスが SiCl_4 ガスである、

請求項 3 に記載の結晶積層構造体。

【請求項 10】

$- \text{Ga}_2\text{O}_3$ 系単結晶膜の厚さが 1000 nm 以上である、

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の結晶積層構造体。

【請求項 11】

Ga_2O_3 系基板の主面上に、H V P E 法により、ドーパントをドーピングしながら
 $- \text{Ga}_2\text{O}_3$ 系単結晶膜を成長させ、濃度 $1 \times 10^{-3} \text{ atoms/cm}^3$ 以上 $5.0 \times 10^{-2} \text{ atoms/cm}^3$ 以下の前記ドーパントを含む前記 $- \text{Ga}_2\text{O}_3$ 系単結晶膜
を形成する工程、

を含む結晶積層構造体の製造方法。

【請求項 12】

前記ドーパントの原料ガスが SiCl_4 ガスである、

請求項 11 に記載の結晶積層構造体の製造方法。

【請求項 13】

前記ドーパントの濃度が $6.5 \times 10^{-5} \text{ atoms/cm}^3$ 以上 $2.1 \times 10^{-2} \text{ atoms/cm}^3$ 以下である、

請求項 11 又は 12 に記載の結晶積層構造体の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

本発明の一態様は、上記目的を達成するために、下記 [1] ~ [10] の結晶積層構造体、及び [11] ~ [13] の結晶積層構造体の製造方法を提供する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

[1] Ga_2O_3 系基板と、前記 Ga_2O_3 系基板の主面上に形成された、 Cl 及び濃度 $1 \times 10^{-3} \text{ atoms/cm}^3$ 以上 $5.0 \times 10^{-2} \text{ atoms/cm}^3$ 以下のドーパントを含む $- \text{Ga}_2\text{O}_3$ 系単結晶膜と、を含む結晶積層構造体。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 1 8 】

[1 0] - G a ₂ O ₃ 系単結晶膜の厚さが 1 0 0 0 n m 以上である、前記 [1] ~ [9] のいずれか 1 項に記載の結晶積層構造体。

[1 1] G a ₂ O ₃ 系基板の主面上に、H V P E 法により、ドーパントをドーピングしながら - G a ₂ O ₃ 系単結晶膜を成長させ、濃度 $1 \times 1 0^{13}$ atoms / cm³ 以上 5 . 0 × 1 0 ²⁰ atoms / cm³ 以下の前記ドーパントを含む前記 - G a ₂ O ₃ 系単結晶膜を形成する工程、を含む結晶積層構造体の製造方法。

[1 2] 前記ドーパントの原料ガスが S i C ₁ ₄ ガスである、前記 [1 1] に記載の結晶積層構造体の製造方法。

[1 3] 前記ドーパントの濃度が 6 . 5 × 1 0 ¹⁵ atoms / cm³ 以上 2 . 1 × 1 0 ²⁰ atoms / cm³ 以下である、前記 [1 1] 又は [1 2] に記載の結晶積層構造体の製造方法。