

【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 3 0 B 29/16 (2006.01)

C 3 0 B 25/20 (2006.01)

C 2 3 C 16/40 (2006.01)

H 0 1 L 21/205 (2006.01)

【F I】

C 3 0 B 29/16

C 3 0 B 25/20

C 2 3 C 16/40

H 0 1 L 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】

G a ₂ O ₃ 系基板と、

前記 G a ₂ O ₃ 系基板の主面上に形成された、C l 及び濃度 $1 \times 10^{13} \text{ atoms / cm}^3$ 以上 $5.0 \times 10^{20} \text{ atoms / cm}^3$ 以下のドーパントを含む - G a ₂ O ₃ 系単結晶膜と、

を含む結晶積層構造体。

【請求項 2】

前記 - G a ₂ O ₃ 系単結晶膜の C l 濃度は、 $5 \times 10^{16} \text{ atoms / cm}^3$ 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 S i 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 $6.5 \times 10^{15} \text{ atoms / cm}^3$ 以上 $2.1 \times 10^{20} \text{ atoms / cm}^3$ 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 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 $1 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ 以上 $5.0 \times 10^{20} \text{ cm}^{-3}$ 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 $3.2 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ 以上

$1.8 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ 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、HVPE 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 $1 \times 10^{13} \text{ atoms/cm}^3$ 以上 $5.0 \times 10^{20} \text{ atoms/cm}^3$ 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 $6.5 \times 10^{15} \text{ atoms/cm}^3$ 以上 $2.1 \times 10^{20} \text{ atoms/cm}^3$ 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 $1 \times 10^{13} \text{ atoms/cm}^3$ 以上 $5.0 \times 10^{20} \text{ atoms/cm}^3$ 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] - Ga_2O_3 系単結晶膜の厚さが $1\,000\text{ nm}$ 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] 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 - Ga_2O_3 系単結晶膜を成長させ、濃度 $1 \times 10^{13} \text{ atoms / cm}^3$ 以上 $5 \times 10^{20} \text{ atoms / cm}^3$ 以下の前記ドーパントを含む前記 - Ga_2O_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 SiCl_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 $6 \times 10^{15} \text{ atoms / cm}^3$ 以上 $2 \times 10^{20} \text{ atoms / cm}^3$ 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。