

【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】令和7年1月23日(2025.1.23)

【公開番号】特開2024-114877(P2024-114877A)
 【公開日】令和6年8月23日(2024.8.23)
 【年通号数】公開公報(特許)2024-158
 【出願番号】特願2024-103863(P2024-103863)
 【国際特許分類】

H 1 0 D 3 0 / 0 1 (2 0 2 5 . 0 1)

H 1 0 D 3 0 / 6 6 (2 0 2 5 . 0 1)

10

【 F I 】

H 0 1 L 2 9 / 7 8 6 5 8 H

H 0 1 L 2 9 / 7 8 6 5 2 T

H 0 1 L 2 9 / 7 8 6 5 3 A

H 0 1 L 2 9 / 7 8 6 5 2 G

H 0 1 L 2 9 / 7 8 6 5 8 A

【手続補正書】

【提出日】令和7年1月15日(2025.1.15)

20

【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】

炭化珪素からなる基板と、前記基板の第1面上の第1導電型の半導体層とを備える半導体装置に水素イオンを照射して、 $1\mu\text{m}$ 以上の厚さにわたって水素濃度が $10^{15}/\text{cm}^3$ を超える高濃度水素領域を形成することと、

30

前記基板の第1面とは反対側の第2面に金属電極層を形成することと、

前記金属電極層を 450 以上 800 以下の温度でアニールすることと、を備え、

前記水素イオンの照射は、前記 450 以上 800 以下の温度でアニールする前に実行されることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】

前記水素イオンの照射は、前記半導体層の上から実行されることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項3】

前記高濃度水素領域の少なくとも一部は、前記第1面から $5\mu\text{m}$ 以内に形成されることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

40

【請求項4】

前記第1導電型の半導体層は、前記基板上のバッファ層と、前記バッファ層上の前記バッファ層よりも低不純物濃度である前記第1導電型のドリフト層とを備え、

前記高濃度水素領域の少なくとも一部は、前記バッファ層に形成されることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】

前記高濃度水素領域の少なくとも一部は、前記基板と前記バッファ層の界面に形成されることを特徴とする請求項4に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】

前記第1導電型の半導体層は、前記基板上のバッファ層と、前記バッファ層上の前記バ

50

ッファ層よりも低不純物濃度である前記第 1 導電型のドリフト層とを備え、

前記高濃度水素領域の少なくとも一部は、前記ドリフト層に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

前記第 1 導電型の半導体層は、前記基板上的のバッファ層と、前記バッファ層上の前記バッファ層よりも低不純物濃度である前記第 1 導電型のドリフト層とを備え、

前記高濃度水素領域は、前記バッファ層および前記ドリフト層にわたって形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

前記高濃度水素領域における水素濃度のピーク値は、 $10^{16} / \text{cm}^3$ 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。 10

【請求項 9】

前記高濃度水素領域における水素濃度は、 $10^{20} / \text{cm}^3$ 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 10】

前記水素イオンのドーズ量は、 $10^{12} / \text{cm}^2$ 以上であることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 11】

前記水素イオンのドーズ量は、 $10^{16} / \text{cm}^2$ 以下であることを特徴とする請求項 10 に記載の半導体装置の製造方法。 20

【請求項 12】

前記半導体層に前記第 1 導電型とは異なる第 2 導電型の不純物のイオンを照射することと、

前記第 2 導電型の不純物を活性化させるために 1500 以上の温度でアニールすることと、をさらに備え、

前記水素イオンの照射は、前記 1500 以上の温度でアニールする前に実行されることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 13】

炭化珪素からなる基板と、

前記基板の上に設けられる第 1 導電型の半導体層と、 30

$1 \mu\text{m}$ 以上の厚さにわたって水素濃度が $10^{15} / \text{cm}^3$ を超える高濃度水素領域と、

前記基板の第 1 面とは反対側の第 2 面に形成された金属電極層と、を備え、

前記金属電極層は、 450 以上 800 以下の温度でアニールされており、

前記高濃度水素領域は、前記 450 以上 800 以下の温度でアニールする前に実行される水素イオンの照射によって形成されることを特徴とする半導体装置。