

【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23年12月22日 (2011.12.22)

【公開番号】特開2010-267767(P2010-267767A)

【公開日】平成22年11月25日 (2010.11.25)

【年通号数】公開・登録公報2010-047

【出願番号】特願2009-117381(P2009-117381)

【国際特許分類】

H 0 1 L 29/78 (2006.01)

H 0 1 L 29/739 (2006.01)

H 0 1 L 21/336 (2006.01)

H 0 1 L 27/04 (2006.01)

H 0 1 L 29/12 (2006.01)

H 0 1 L 29/866 (2006.01)

H 0 1 L 29/06 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 29/78 6 5 2 C

H 0 1 L 29/78 6 5 2 N

H 0 1 L 29/78 6 5 5 A

H 0 1 L 29/78 6 5 8 A

H 0 1 L 29/78 6 5 7 A

H 0 1 L 29/78 6 5 2 T

H 0 1 L 29/78 6 5 2 E

H 0 1 L 29/90 D

H 0 1 L 29/78 6 5 2 P

【手続補正書】

【提出日】平成23年11月9日 (2011.11.9)

【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】

炭化珪素の基板上に形成された第 1 導電型のドリフト層と、
前記ドリフト層の上部に選択的に形成された第 2 導電型領域とを有し、
前記第 2 導電型領域と前記ドリフト層との境界の p n 接合に降伏電圧が印加されたとき
当該 p n 接合から伸びる空乏層が前記ドリフト層を突き抜けないノンパンチスルー型の半
導体素子を備える半導体装置であって、

前記第 2 導電型領域は、

端部に、中央部よりも第 2 導電型不純物濃度プロファイルの前記ドリフト層の深さ方向
への裾引きが長い部分を有している
ことを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記半導体素子は I G B T であり、

前記第 2 導電型領域は、前記 I G B T のボディ層であり、

前記第 2 導電型領域の端部は、前記 I G B T のチャネル形成領域である

請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 3】

前記半導体素子は I G B T であり、
前記第 2 導電型領域は、前記 I G B T のボディ層であり、
前記第 2 導電型領域の端部は、前記 I G B T の形成領域の外周部である終端領域である
請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記終端領域は、外側が深く形成された段階的な構造を有している
請求項 3 記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記半導体素子はダイオード素子であり、
前記 p n 接合の中央部は、当該ダイオード素子の活性領域であり、
前記 p n 接合の端部は、前記活性領域の外周部である終端領域である
請求項 1 記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記終端領域は、外側が深く形成された段階的な構造を有している
請求項 5 記載の半導体装置。

【請求項 7】

基準面である結晶面から所定のオフ角だけ傾いた表面を有する炭化珪素の基板を準備する工程と、
前記基板上に第 1 導電型のドリフト層を形成する工程と、
前記ドリフト層の上部に第 2 導電型領域を選択的に形成するイオン注入工程とを備え、
前記イオン注入工程は、
前記第 2 導電型領域の中央部を含む領域を形成するための第 1 のイオン注入と、
前記第 2 導電型領域の端部を形成するための第 2 のイオン注入とを含み、
前記第 1 のイオン注入の注入方向が前記基準面の垂線と成す角は、前記第 2 のイオン注入の注入方向が前記基準面の垂線と成す角度よりも大きい
ことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

前記第 2 導電型領域は、I G B T のボディ層であり、
前記第 2 導電型領域の端部は、前記 I G B T のチャンネル形成領域である
請求項 7 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

前記第 2 導電型領域は、I G B T のボディ層であり、
前記第 2 導電型領域の端部は、前記 I G B T の形成領域の外周部である終端領域である
請求項 7 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 10】

前記終端領域の外側の部分に、イオン注入によって前記終端領域より深く第 2 導電型の領域を形成する工程をさらに備える
請求項 9 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 11】

前記ドリフト層と前記第 2 導電型領域とはダイオード素子を構成し、
前記ドリフト層と前記第 2 導電型領域との間の p n 接合の中央部は、当該ダイオード素子の活性領域であり、
前記 p n 接合の端部は、前記活性領域の外周部である終端領域である
請求項 7 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 12】

前記終端領域の外側の部分に、イオン注入によって前記終端領域より深く第 2 導電型の領域を形成する工程をさらに備える
請求項 11 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 13】

前記イオン注入工程は、
当該イオン注入工程で行う各イオン注入の注入方向を設定する工程を含み、
前記注入方向の設定工程では、
前記基準面の垂線に対する所望の注入角度を得ることが可能な注入方向が複数存在する
場合、そのうち前記ドリフト層上面の垂線に近いものが選定される
請求項 7 から請求項 12 のいずれか 1 項記載の半導体装置の製造方法。