

【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28年4月28日 (2016.4.28)

【公表番号】特表2015-510272(P2015-510272A)

【公表日】平成27年4月2日 (2015.4.2)

【年通号数】公開・登録公報2015-022

【出願番号】特願2014-556614(P2014-556614)

【国際特許分類】

H 0 1 L 29/06 (2006.01)

H 0 1 L 29/12 (2006.01)

H 0 1 L 29/78 (2006.01)

H 0 1 L 29/739 (2006.01)

H 0 1 L 29/861 (2006.01)

H 0 1 L 29/868 (2006.01)

H 0 1 L 29/744 (2006.01)

H 0 1 L 29/74 (2006.01)

H 0 1 L 21/331 (2006.01)

H 0 1 L 29/73 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 29/06 3 0 1 M

H 0 1 L 29/78 6 5 2 T

H 0 1 L 29/78 6 5 3 A

H 0 1 L 29/78 6 5 5 F

H 0 1 L 29/91 D

H 0 1 L 29/91 E

H 0 1 L 29/78 6 5 2 N

H 0 1 L 29/06 3 0 1 V

H 0 1 L 29/74 C

H 0 1 L 29/74 V

H 0 1 L 29/72 Z

【手続補正書】

【提出日】平成28年3月9日 (2016.3.9)

【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】

少なくとも 10 キロボルト (kV) の阻止電圧と、10 ミリオーム平方センチメートル ($\text{m}^2 \cdot \text{cm}^2$) 未満のオン抵抗と、を有する炭化ケイ素 (SiC) 半導体素子。

【請求項 2】

前記オン抵抗は微分オン抵抗である、請求項 1 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 3】

平滑斜面に近似する多段負べル端部終端を備える、請求項 1 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 4】

前記微分オン抵抗は $5 \text{ m}^2 \cdot \text{cm}^2$ 未満である、請求項 2 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 5】

前記阻止電圧は 10 kV 以上 15 kV 以下の範囲である、請求項 2 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 6】

前記微分オン抵抗は $5 \text{ m} \cdot \text{cm}^2$ 未満である、請求項 5 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 7】

平滑斜面に近似する多段負ベベル端部終端を備える、請求項 2 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 8】

前記多段負ベベル端部終端は少なくとも 5 つの段を備える、請求項 7 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 9】

前記多段負ベベル端部終端は少なくとも 10 の段を備える、請求項 7 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 10】

前記多段負ベベル端部終端は少なくとも 15 の段を備える、請求項 7 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 11】

前記 SiC 半導体素子の前記阻止電圧は 10 kV 以上 25 kV 以下の範囲である、請求項 7 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 12】

前記 SiC 半導体素子の前記阻止電圧は 12 kV 以上 25 kV 以下の範囲である、請求項 7 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 13】

前記多段負ベベル端部終端の傾斜角は 15 度以下である、請求項 7 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 14】

前記 SiC 半導体素子はサイリスタであり、該サイリスタは、
第 1 導電型の基板と、

該基板の表面上にある、第 2 導電型のドリフト層と、

該ドリフト層の、前記基板とは反対側の表面上にある、前記第 1 導電型の基層と、

該基層の、前記ドリフト層とは反対側の表面上にある、前記第 2 導電型のアノードメサと、

前記基層の前記表面において形成されたゲート領域と、
を備え、

前記多段負ベベル端部終端は、前記ゲート領域に隣接する、前記アノードメサとは反対側の前記基層において形成される、

請求項 7 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 15】

前記 SiC 半導体素子は、バイポーラ接合トランジスタ (BJT: Bipolar Junction Transistor) であり、該 BJT は、

第 1 導電型の基板と、

該基板の表面上にある、前記第 1 導電型のドリフト層と、

該ドリフト層の、前記基板とは反対側の表面上にある、第 2 導電型の基層と、

該基層の、前記ドリフト層とは反対側の表面において形成された、前記第 2 導電型のベース領域と、

前記基層の、前記ドリフト層とは反対側であり前記ベース領域に隣接する前記表面上にある、エミッタメサと、

を備え、

前記多段負ベベル端部終端は、前記ベース領域に隣接する、前記エミッタメサとは反対

側の前記基層において形成される、
請求項 3 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 16】

前記 SiC 半導体素子は、バイポーラ接合トランジスタ (BJT: Bipolar Junction Transistor) であり、該 BJT は、
第 1 導電型の基板と、
該基板の表面上にある、第 2 導電型のドリフト層と、
該ドリフト層の、前記基板とは反対側の表面上にある、前記第 1 導電型の基層と、
該基層の、前記ドリフト層とは反対側の表面上にある、前記第 2 導電型のエミッタ領域と、
該エミッタ領域に隣接して前記ドリフト層の中まで延在する前記 BJT の表面において形成された、ゲートトレンチと、
を備え、
前記多段負ベベル端部終端は、前記エミッタ領域に隣接する、前記ゲートトレンチとは反対側の前記基層において形成される、
請求項 3 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 17】

前記 SiC 半導体素子は PIN ダイオードであり、該 PIN ダイオードは、
第 1 導電型の基板と、
該基板の表面上にある、前記第 1 導電型のドリフト層と、
該ドリフト層の、前記基板とは反対側の表面上にある、第 2 導電型の半導体層と、
前記第 2 導電型の前記半導体層の、前記ドリフト層とは反対側の表面上にある、アノードメサと、
該アノードメサの、前記ドリフト層とは反対側の表面上にある、アノードコンタクトと、
前記基板の、前記ドリフト層とは反対側の表面上にある、カソードコンタクトと、
を備え、
前記多段負ベベル端部終端は、前記アノードメサに隣接する前記第 2 導電型の前記半導体層において形成される、
請求項 7 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 18】

前記 SiC 半導体素子は、バイポーラ接合トランジスタ (BJT: Bipolar Junction Transistor) である、請求項 1 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 19】

少なくとも 15 キロボルト (kV) の阻止電圧と、15 ミリオーム平方センチメートル ($\text{m} \cdot \text{cm}^2$) 未満のオン抵抗と、を有する炭化ケイ素 (SiC) 半導体素子。

【請求項 20】

前記オン抵抗は微分オン抵抗である、請求項 19 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 21】

前記微分オン抵抗は $7 \text{ m} \cdot \text{cm}^2$ 未満である、請求項 20 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 22】

前記阻止電圧は 15 kV 以上 20 kV 以下の範囲である、請求項 20 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 23】

前記微分オン抵抗は $7 \text{ m} \cdot \text{cm}^2$ 未満である、請求項 22 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 24】

平滑斜面に近似する多段負ベベル端部終端を備える、請求項 20 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 25】

少なくとも 20 キロボルト (kV) の阻止電圧と、20 ミリオーム平方センチメートル ($\text{m} \cdot \text{cm}^2$) 未満のオン抵抗と、を有する炭化ケイ素 (SiC) 半導体素子。

【請求項 26】

前記オン抵抗は微分オン抵抗である、請求項 25 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 27】

前記微分オン抵抗は $10 \text{ m} \cdot \text{cm}^2$ 未満である、請求項 26 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 28】

前記阻止電圧は 20 kV 以上 25 kV 以下の範囲である、請求項 26 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 29】

前記微分オン抵抗は $10 \text{ m} \cdot \text{cm}^2$ 未満である、請求項 28 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 30】

平滑斜面に近似する多段負べベル端部終端を備える、請求項 26 に記載の SiC 半導体素子。

【請求項 31】

前記 SiC 半導体素子は、サイリスタ、絶縁ゲートバイポーラトランジスタ (IGBT)、および PIN ダイオードからなる群の 1 つである、請求項 2 に記載の SiC 半導体素子。