

【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26年12月25日(2014.12.25)

【公開番号】特開2014-75384(P2014-75384A)

【公開日】平成26年4月24日(2014.4.24)

【年通号数】公開・登録公報2014-021

【出願番号】特願2012-220488(P2012-220488)

【国際特許分類】

H 01 L 29/861 (2006.01)

H 01 L 29/868 (2006.01)

H 01 L 29/06 (2006.01)

【F I】

H 01 L 29/91 D

H 01 L 29/06 3 0 1 G

【手続補正書】

【提出日】平成26年11月12日(2014.11.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 9】

ダイオードのアノード3とカソード6との間に順方向に高電圧が印加されたオン状態では、図2に示すように、半導体基板2のn-型の領域(ドリフト層)に、多数のキャリアが蓄積される。すなわち、p+型拡散領域3aから半導体基板2のドリフト層に向かってホールが注入されるとともに、n+型高濃度領域6aから半導体基板2のドリフト層に向かって電子が注入される。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 0

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 0】

次に、ダイオードのアノード3とカソード6との間に逆方向に高電圧が印加されると、ダイオードはオン状態からオフ状態に変わる。図3に示すように、オン状態からオフ状態に変わる際には、オン状態においてドリフト層に蓄積されたキャリアのうち、電子はカソード6から排出され、ホールはアノード3から排出される。また、一部の電子とホールは再結合して消滅し、注入されたキャリアが最終的に消滅してオフ状態になる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 2】

比較例に係る半導体装置では、アノードとして、p+型拡散領域3aの不純物濃度とは異なる不純物濃度を有するp-型領域11aが形成されていない点を除いて、上述した半導体装置と同様の構造を有している。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0057

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0057】

上述した半導体装置におけるアノード3の終端部では、p+型拡散領域3aとp++型領域12cとが形成されている。p++型領域12cの不純物濃度は、p+型拡散領域3aの不純物濃度よりも高く、p++型領域12cは、p+型拡散領域3aよりも電気抵抗の低い領域として、p+型拡散領域3aよりも下方に突出するように、一方の主表面からp+型拡散領域3aよりも深い領域にわたって形成されている。すなわち、ダイオードのアノード3の終端部では、電気抵抗の相対的に低い領域(p++型領域12c)と、高い領域(p+型拡散領域3a)とが配置されることになる。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0069

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0069】

上述した半導体装置におけるアノードの終端部では、p+型拡散領域3aと複数のp++型領域12dが形成されている。p++型領域12dの不純物濃度は、p+型拡散領域3aの不純物濃度よりも高く、複数のp++型領域12dのそれぞれは、p+型拡散領域3aよりも電気抵抗の低い領域として、p+型拡散領域3aによって挟まれるように形成されている。すなわち、ダイオードのアノード3の終端部では、電気抵抗の相対的に高い領域(p+型拡散領域3a)と、低い複数の領域(p++型領域12d)とが配置されることになる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0082

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0082】

図26に示すように、アノード3は、p+型拡散領域3aとp-型領域11fとを備えている。p-型領域11fは、相対的に電気抵抗の高い領域として、アノード3の終端部に複数形成されている。複数のp-型領域11fのそれぞれは、p+型拡散領域3aよりも下方へ突出するように、一方の主表面からp+型拡散領域3aよりも深い領域にわたって形成されている。なお、これ以外の構成については、図1に示す半導体装置と同様なので、同一部材には同一符号を付しその説明を繰り返さないこととする。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0084】

上述した半導体装置におけるアノード3の終端部では、p+型拡散領域3aと複数のp-型領域11fが形成されている。p-型領域11fの不純物濃度は、p+型拡散領域3aの不純物濃度よりも低く、複数のp-型領域11fのそれぞれは、p+型拡散領域3aよりも電気抵抗の高い領域として、p+型拡散領域3aよりも下方に突出するように形成されている。すなわち、ダイオードのアノード3の終端部では、電気抵抗の相対的に抵抗の低い領域(p+型拡散領域3a)と、高い複数の領域(p-型領域11f)とが配置されていることになる。