

【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9日(2025.1.9)

【公開番号】特開2024-66860(P2024-66860A)

【公開日】令和6年5月16日(2024.5.16)

【年通号数】公開公報(特許)2024-089

【出願番号】特願2022-176618(P2022-176618)

【国際特許分類】

H 10D 30/66(2025.01)

10

H 10D 12/00(2025.01)

【F I】

H 01L 29/78 652F

H 01L 29/78 652S

H 01L 29/78 653A

H 01L 29/78 652C

H 01L 29/78 652M

H 01L 29/78 652T

H 01L 29/78 655A

20

【手続補正書】

【提出日】令和6年12月25日(2024.12.25)

【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】

トレンチゲート構造を有する半導体素子が形成された縦型半導体装置であって、

30

前記半導体素子が形成されたセル領域(1)と、前記セル領域を囲む外周領域(2)とを有する半導体基板(10)を備え、

前記セル領域は、

第1導電型のドリフト層(12)と、

前記ドリフト層上に形成された第2導電型のベース層(13)と、

前記ベース層の表層部に形成され、前記ドリフト層より高不純物濃度とされた第1導電型の不純物層(14)と、

前記不純物層および前記ベース層を貫通して前記ドリフト層に達し、前記半導体基板の面方向に沿って延設されたトレンチ(16)内に、ゲート絶縁膜(17)を介して、ゲート電極(18)が配置された前記トレンチゲート構造と、

40

前記ドリフト層を挟んで前記ベース層と反対側に形成され、前記ドリフト層よりも高不純物濃度とされた第1導電型または第2導電型の高濃度層(11)と、

前記半導体基板の一面(10a)上に形成され、前記ベース層および前記不純物層を露出させるコンタクトホール(20a)が形成された層間絶縁膜(20)と、

前記コンタクトホールを通じて前記不純物層および前記ベース層と電気的に接続される第1電極(21)と、

前記高濃度層と電気的に接続される第2電極(22)と、を有し、

前記不純物層が形成されている領域が前記セル領域とされ、

前記トレンチゲート構造は、前記セル領域から前記外周領域まで延設されており、

前記ベース層は、前記セル領域から前記外周領域まで延設され、

50

前記コンタクトホールは、前記セル領域から前記外周領域まで延設され、前記第1電極は、前記外周領域でも前記コンタクトホールを通じて前記ベース層と接続されており、

前記コンタクトホールは、前記外周領域における前記トレンチの延設方向に沿った長さを調整距離( $d$ )とすると、前記調整距離が $0.1\mu\text{m}$ 以上(但し、 $5\mu\text{m}$ 以上を除く)とされている縦型半導体装置。

【請求項2】

前記半導体基板には、前記コンタクトホールと連通するコンタクトトレンチ(23)が形成されており、

前記不純物層は、前記コンタクトトレンチの側面と接する状態で形成され、

10

前記ベース層は、前記コンタクトトレンチの底面と接する状態で形成されている請求項1に記載の縦型半導体装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成するための請求項1では、トレンチゲート構造を有する半導体素子が形成された縦型半導体装置であって、半導体素子が形成されたセル領域(1)と、セル領域を囲む外周領域(2)とを有する半導体基板(10)を備え、セル領域は、第1導電型のドリフト層(12)と、ドリフト層上に形成された第2導電型のベース層(13)と、ベース層の表層部に形成され、ドリフト層より高不純物濃度とされた第1導電型の不純物層(14)と、不純物層およびベース層を貫通してドリフト層に達し、半導体基板の面方向に沿って延設されたトレンチ(16)内に、ゲート絶縁膜(17)を介して、ゲート電極(18)が配置されたトレンチゲート構造と、ドリフト層を挟んでベース層と反対側に形成され、ドリフト層よりも高不純物濃度とされた第1導電型または第2導電型の高濃度層(11)と、半導体基板の一面(10a)上に形成され、ベース層および不純物層を露出させるコンタクトホール(20a)が形成された層間絶縁膜(20)と、コンタクトホールを通じて不純物層およびベース層と電気的に接続される第1電極(21)と、高濃度層と電気的に接続される第2電極(22)と、を有し、不純物層が形成されている領域がセル領域とされ、トレンチゲート構造は、セル領域から外周領域まで延設されており、ベース層は、セル領域から外周領域まで延設され、コンタクトホールは、セル領域から外周領域まで延設され、第1電極は、外周領域でもコンタクトホールを通じてベース層と接続されており、コンタクトホールは、外周領域におけるトレンチの延設方向に沿った長さを調整距離( $d$ )とすると、調整距離が $0.1\mu\text{m}$ 以上(但し、 $5\mu\text{m}$ 以上を除く)とされている。

20

30

30

40

50