

【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6年3月12日(2024.3.12)

【公開番号】特開2024-23411(P2024-23411A)

【公開日】令和6年2月21日(2024.2.21)

【年通号数】公開公報(特許)2024-033

【出願番号】特願2023-200041(P2023-200041)

【国際特許分類】

H 0 1 L 2 9 / 7 8 (2 0 0 6 . 0 1)

H 0 1 L 2 9 / 0 6 (2 0 0 6 . 0 1)

H 0 1 L 2 1 / 3 3 6 (2 0 0 6 . 0 1)

H 0 1 L 2 1 / 7 6 (2 0 0 6 . 0 1)

10

【 F I 】

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

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

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

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

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

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

H 0 1 L 2 9 / 0 6 3 0 1 F

H 0 1 L 2 9 / 0 6 3 0 1 V

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

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

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

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

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

H 0 1 L 2 1 / 7 6 L

H 0 1 L 2 9 / 7 8 3 0 1 R

H 0 1 L 2 9 / 7 8 3 0 1 S

20

30

【手続補正書】

【提出日】令和6年3月4日(2024.3.4)

【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】

40

半導体基板と、

前記半導体基板の表面に形成される外周トレンチであって、閉ループ構成を有して第1の領域を画定する、前記外周トレンチと、

前記第1の領域に前記外周トレンチの側壁から離間して形成される第1のトレンチであって、閉ループ構成を有して第1の内部領域を画定し、側壁と、底部と、前記側壁と前記底部との上に形成される第1の誘電体ライナーと、前記第1の誘電体ライナーの上に形成される第1の導電性部材とを含む、前記第1のトレンチと、

前記第1の領域に前記外周トレンチの側壁と前記第1のトレンチの側壁とから離間して形成される第2のトレンチであって、閉ループ構成を有して第2の内部領域を画定し、側壁と、底部と、前記側壁と前記底部との上に形成される第2の誘電体ライナーと、前記第2

50

の誘電体ライナーの上に形成される第2の導電性部材とを含む、前記第2のトレンチと、前記第1の領域に前記第1のトレンチと第2のトレンチとの間で前記外周トレンチの側壁と前記第1のトレンチの側壁と前記第2のトレンチの側壁とから離間して形成される第1のゲートトレンチであって、側壁と、底部と、前記側壁と前記底部との上に形成される第1のゲート誘電層と、前記第1のゲート誘電層の上に形成される第1のゲートとを含む、前記第1のゲートトレンチと、前記第1の領域に形成される第1の導電型の第1の不純物領域であって、前記第1のトレンチと前記第2のトレンチと前記第1のゲートトレンチとの側壁に沿って前記第1の領域の第1の深さまで延在する、前記第1の不純物領域と、前記第1の領域に前記第1の不純物領域の下に形成される第2の導電型の第2の不純物領域と、前記第1の領域に前記第2の不純物領域の下に形成される前記第1の導電型の第3の不純物領域と、を含む、縦型トランジスタ。

10

【請求項2】

請求項1に記載の縦型トランジスタであって、前記第1の内部領域と前記第2の内部領域とが前記第1の導電性を有し、コンタクトを形成する、縦型トランジスタ。

【請求項3】

請求項1に記載の縦型トランジスタであって、前記第1の導電性部材と前記第2の導電性部材とが前記第1の不純物領域に電氣的に接続される、縦型トランジスタ。

20

【請求項4】

請求項1に記載の縦型トランジスタであって、前記第1のトレンチと前記第2のトレンチとが、 $1\ \mu\text{m}$ と $5\ \mu\text{m}$ との間の深さを有する、縦型トランジスタ。

【請求項5】

請求項1に記載の縦型トランジスタであって、前記第1のトレンチと前記第2のトレンチとが、 $0.5\ \mu\text{m}$ と $1.5\ \mu\text{m}$ との間の幅を有する、縦型トランジスタ。

30

【請求項6】

請求項1に記載の縦型トランジスタであって、前記第1のゲートトレンチに向かい合う前記第1のトレンチの側壁と前記第1のゲートトレンチに向かい合う前記第2のトレンチの側壁とが、 $0.5\ \mu\text{m}$ と $2.0\ \mu\text{m}$ との間の間隔を有する、縦型トランジスタ。

【請求項7】

請求項1に記載の縦型トランジスタであって、前記第1の誘電体ライナーと第2の誘電体ライナーとがシリコン窒化物を含む、縦型トランジスタ。

【請求項8】

請求項1に記載の縦型トランジスタであって、前記第1の誘電体ライナーと第2の誘電体ライナーとがシリコンオキシナイトライドを含む、縦型トランジスタ。

40

【請求項9】

請求項1に記載の縦型トランジスタであって、前記第1の領域に前記外周トレンチと前記第1のトレンチとの間で前記外周トレンチの側壁と前記第1のトレンチの側壁とから離間して形成される第2のゲートトレンチであって、側壁と、底部と、前記側壁と前記底部との上に形成される第2のゲート誘電層と、前記第2のゲート誘電層の上に形成される第2のゲートとを含む、前記第2のゲートトレンチを更に含み、

50

前記第 1 の不純物領域が、前記第 2 のゲートトレンチの側壁に隣接して前記第 1 の領域の第 1 の深さまで延在する、縦型トランジスタ。

【請求項 10】

半導体基板と、

前記半導体基板の表面に形成される外周トレンチであって、閉ループ構成を有して第 1 の領域を画定する、前記外周トレンチと、

前記第 1 の領域に前記外周トレンチの側壁から離間して形成される線形の第 1 のトレンチであって、側壁と、底部と、前記側壁と前記底部との上に形成される第 1 の誘電体ライナーと、前記第 1 の誘電体ライナーの上に形成される第 1 の導電性部材とを含む、前記第 1 のトレンチと、

10

前記第 1 の領域に前記外周トレンチの側壁と前記第 1 のトレンチの側壁とから離間して形成される線形の第 2 のトレンチであって、側壁と、底部と、前記側壁と前記底部との上に形成される第 2 の誘電体ライナーと、前記第 2 の誘電体ライナーの上に形成される第 2 の導電性部材とを含む、前記第 2 のトレンチと、

前記第 1 のトレンチと前記第 2 のトレンチとの間に延在する第 2 の領域に前記外周トレンチの側壁と前記第 1 のトレンチの側壁と前記第 2 のトレンチの側壁とから離間して形成される第 1 のゲートトレンチであって、側壁と、底部と、前記側壁と前記底部との上に形成される第 1 のゲート誘電層と、前記第 1 のゲート誘電層の上に形成される第 1 のゲートとを含む、前記第 1 のゲートトレンチと、

前記第 2 の領域に形成され、前記第 1 のトレンチと前記第 2 のトレンチと前記第 1 のゲートトレンチとの側壁に隣接して前記第 2 の領域の第 1 の深さまで延在する、第 1 の導電型の第 1 の不純物領域と、

20

前記第 1 の不純物領域の下に形成される第 2 の導電型の第 2 の不純物領域と、

前記第 2 の不純物領域の下に形成される前記第 1 の導電型の第 3 の不純物領域と、を含む、縦型トランジスタ。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の縦型トランジスタであって、

前記外周トレンチと前記第 1 のトレンチとの間に延在する第 3 の領域に形成される第 1 の導電型のコンタクトを更に含む、縦型トランジスタ。

【請求項 12】

30

請求項 10 に記載された縦型トランジスタであって、

前記第 1 の導電性部材と前記第 2 の導電性部材とが、前記第 1 の不純物領域に電氣的に接続される、縦型トランジスタ。

【請求項 13】

請求項 10 に記載の縦型トランジスタであって、

前記第 1 のトレンチと前記第 2 のトレンチとが、 $1\ \mu\text{m}$ と $5\ \mu\text{m}$ との間の深さを有する、縦型トランジスタ。

【請求項 14】

請求項 10 に記載の縦型トランジスタであって、

前記第 1 のトレンチと前記第 2 のトレンチとが、 $0.5\ \mu\text{m}$ と $1.5\ \mu\text{m}$ との間の幅を有する、縦型トランジスタ。

40

【請求項 15】

請求項 10 に記載の縦型トランジスタであって、

前記第 1 のゲートトレンチに向かい合う前記第 1 のトレンチの側壁と前記第 1 のゲートトレンチに向かい合う前記第 2 のトレンチの側壁とが、 $0.5\ \mu\text{m}$ と $2.0\ \mu\text{m}$ との間の間隔を有する、縦型トランジスタ。

【請求項 16】

請求項 10 に記載の縦型トランジスタであって、

前記第 1 の誘電体ライナーと第 2 の誘電体ライナーとがシリコン窒化物を含む、縦型トランジスタ。

50

【請求項 17】

請求項 10 に記載の縦型トランジスタであって、
前記第 1 の誘電体ライナーと第 2 の誘電体ライナーとがシリコンオキシナイトライドを含む、縦型トランジスタ。

10

20

30

40

50