

【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 4 年 3 月 22 日(2022.3.22)

【公開番号】特開 2022-33954(P2022-33954A)

【公開日】令和 4 年 3 月 2 日(2022.3.2)

【年通号数】公開公報(特許)2022-037

【出願番号】特願 2021-201394(P2021-201394)

【国際特許分類】

H 0 1 L 29/78(2006.01)

H 0 1 L 21/76(2006.01)

H 0 1 L 21/336(2006.01)

H 0 1 L 29/06(2006.01)

H 0 1 L 29/41(2006.01)

10

【F I】

H 0 1 L 29/78 6 5 2 G

H 0 1 L 29/78 6 5 3 A

H 0 1 L 29/78 6 5 2 J

H 0 1 L 29/78 6 5 2 F

H 0 1 L 29/78 6 5 2 S

20

H 0 1 L 29/78 6 5 2 K

H 0 1 L 29/78 6 5 2 R

H 0 1 L 29/78 6 5 8 G

H 0 1 L 29/78 6 5 8 F

H 0 1 L 29/78 6 5 8 A

H 0 1 L 29/06 3 0 1 F

H 0 1 L 29/06 3 0 1 V

H 0 1 L 29/44 Y

H 0 1 L 29/78 3 0 1 S

H 0 1 L 29/78 3 0 1 R

30

H 0 1 L 21/76 L

【手続補正書】

【提出日】令和 4 年 3 月 11 日(2022.3.11)

【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】

40

【請求項 1】

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

50

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の導電型のソース領域であって、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、前記ソース領域と、
前記第1の領域に前記ソース領域の下に形成される第2の導電型のボディ領域と、
前記第1の領域に前記ボディ領域の下に形成される前記第1の導電型のドレイン領域と、
を含む、縦型MOSトランジスタ。

10

【請求項2】

請求項1に記載の縦型MOS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、ドレインコンタクトを形成する、縦型MOSトランジスタ。

【請求項3】

請求項1に記載の縦型MOS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ソース領域に電氣的に接続される、縦型MOSトランジスタ。

20

【請求項4】

請求項1に記載の縦型MOS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MOSトランジスタ。

【請求項5】

請求項1に記載の縦型MOS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MOSトランジスタ。

【請求項6】

請求項1に記載の縦型MOS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MOSトランジスタ。

30

【請求項7】

請求項1に記載の縦型MOS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MOSトランジスタ。

【請求項8】

請求項1に記載の縦型MOS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MOSトランジスタ。

40

【請求項9】

請求項1に記載の縦型MOS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、
前記ソース領域が、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

50

深さまで延在する、縦型 MOS 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 の領域に前記第 1 の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、

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 の導電型のソース領域と、

前記ソース領域の下に形成される第 2 の導電型のボディ領域と、

前記ボディ領域の下に形成される前記第 1 の導電型のドレイン領域と、
を含む、縦型 MOS トランジスタ。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の縦型 MOS 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 の導電型のドレインコンタクトを更に含む、縦型 MOS トランジスタ。

【請求項 12】

請求項 10 に記載された縦型 MOS 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、前記ソース領域に電氣的に接続される、縦型 MOS トランジスタ。

【請求項 13】

請求項 10 に記載の縦型 MOS 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 MOS トランジスタ。

【請求項 14】

請求項 10 に記載の縦型 MOS 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 MOS トランジスタ。

【請求項 15】

請求項 10 に記載の縦型 MOS 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 MOS トランジスタ。

【請求項 16】

請求項 10 に記載の縦型 MOS 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 MOS トランジスタ。

【請求項 17】

10

20

30

40

50

請求項 10 に記載の縦型 MOS 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 MOS トランジスタ。

10

20

30

40

50