

【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2月12日 (2016.2.12)

【公開番号】特開2013-131758(P2013-131758A)

【公開日】平成25年7月4日 (2013.7.4)

【年通号数】公開・登録公報2013-035

【出願番号】特願2012-278136(P2012-278136)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/338 (2006.01)

H 0 1 L 29/778 (2006.01)

H 0 1 L 29/812 (2006.01)

H 0 1 L 21/336 (2006.01)

H 0 1 L 29/78 (2006.01)

H 0 1 L 29/06 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 29/80 H

H 0 1 L 29/78 3 0 1 B

H 0 1 L 29/06 3 0 1 F

【手続補正書】

【提出日】平成27年12月18日 (2015.12.18)

【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】

半導体装置であって、

ソース電極とドレイン電極との間の半導体膜に活性領域を有するヘテロ構造電界効果トランジスタ (H F E T) を備え、ゲート電極は前記活性領域の一部分の上にあり、前記活性領域の伝導チャネルを変調するように構成され、さらに、

前記ゲート電極の上の第 1 のパッシベーション膜と、

前記第 1 のパッシベーション膜上の第 1 のゲートフィールドプレートとを備え、前記第 1 のゲートフィールドプレートは前記ゲート電極の上方にあり、前記第 1 のゲートフィールドプレートは前記ゲート電極から分離しており、前記第 1 のパッシベーション膜は、前記ゲート電極と前記第 1 のゲートフィールドプレートとの間に配置され、さらに、

前記第 1 のゲートフィールドプレートの上の第 2 のパッシベーション膜と、

前記第 2 のパッシベーション膜上の第 2 のゲートフィールドプレートとを備え、前記第 2 のパッシベーション膜は、前記第 1 のゲートフィールドプレートと前記第 2 のゲートフィールドプレートとの間に配置され、さらに、

前記第 2 のゲートフィールドプレートの上のカプセル膜と、

前記カプセル膜上の第 1 の金属パターンとを備え、

前記第 1 の金属パターンは、前記ソース電極に電氣的に接続されるシールドラップを含み、

前記シールドラップは、前記活性領域の大部分を被覆し、

前記第 1 のゲートフィールドプレートおよび前記第 2 のゲートフィールドプレートは各々、前記ソース電極に近接した第 1 の端縁と、前記ドレイン電極に近接した第 2 の端縁とを含み、

前記シールドラップは、前記第 1 のゲートフィールドプレートおよび前記第 2 のゲートフィールドプレートの各々の前記第 1 の端縁および前記第 2 の端縁と重なる、半導体装置。

【請求項 2】

前記第 1 の金属パターンにギャップが規定され、前記ギャップは、前記ドレイン電極に接続される前記第 1 の金属パターンの一部分から前記シールドラップを分離する、請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】

前記ギャップは前記活性領域の上に形成されない、請求項 2 に記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記ドレイン電極から前記ソース電極までの距離は、前記ギャップの幅より 5 ～ 6 倍大きい、請求項 2 に記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記第 1 のゲートフィールドプレートは、前記第 1 のパッシベーション膜上の第 2 の金属パターンによって規定される、請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記第 2 のゲートフィールドプレートは、前記第 2 のパッシベーション膜上の第 3 の金属パターンによって規定される、請求項 5 に記載の半導体装置。

【請求項 7】

前記シールドラップは前記活性領域の少なくとも 75 % を被覆する、請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 8】

前記シールドラップは前記活性領域全体を被覆する、請求項 7 に記載の半導体装置。

【請求項 9】

前記活性領域の少なくとも 75 % は、前記シールドラップまたは前記第 2 の金属パターンによって、個々にまたは組合せて被覆される、請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 10】

前記活性領域全体は、前記シールドラップまたは前記第 2 の金属パターンによって、個々にまたは組合せて被覆される、請求項 9 に記載の半導体装置。

【請求項 11】

前記ゲート電極は複数のパッシベーション膜の上にある、請求項 1 に記載の半導体装置

。

【請求項 12】

半導体装置であって、

基板と、

前記基板上のバッファ層と、

前記バッファ層の活性領域にチャンネルを作成するように構成された、前記バッファ層上の半導体膜と、

前記半導体膜に接触するソース電極と、

前記半導体膜に接触するドレイン電極とを備え、前記バッファ層内の前記活性領域は前記ソース電極と前記ドレイン電極との間にあり、さらに、

前記活性領域のチャンネルを変調するように構成されたゲート電極と、

前記ゲート電極の上の第 1 のパッシベーション膜と、

前記第 1 のパッシベーション膜上の第 1 のゲートフィールドプレートとを備え、前記第 1 のゲートフィールドプレートは前記ゲート電極の上方にあり、前記第 1 のゲートフィールドプレートは前記ゲート電極から分離しており、前記第 1 のパッシベーション膜は、前記ゲート電極と前記第 1 のゲートフィールドプレートとの間に配置され、さらに、

前記第 1 のゲートフィールドプレートの上の第 2 のパッシベーション膜と、

前記第 2 のパッシベーション膜上の第 2 のゲートフィールドプレートとを備え、前記第 2 のパッシベーション膜は、前記第 1 のゲートフィールドプレートと前記第 2 のゲートフ

ィールドプレートとの間に配置され、さらに、

前記第 2 のゲートフィールドプレートの上のカプセル膜と、

前記ソース電極に電氣的に接続された前記カプセル膜上のシールドラップとを備え、

前記シールドラップは、前記活性領域の大部分を被覆し、

前記第 1 のゲートフィールドプレートおよび前記第 2 のゲートフィールドプレートは各々、前記ソース電極に近接した第 1 の端縁と、前記ドレイン電極に近接した第 2 の端縁とを含み、

前記シールドラップは、前記第 1 のゲートフィールドプレートおよび前記第 2 のゲートフィールドプレートの各々の前記第 1 の端縁および前記第 2 の端縁と重なる、半導体装置

。

【請求項 1 3】

前記パッシベーション膜と前記カプセル膜との間に配置された複数のパッシベーション膜をさらに備え、前記複数のパッシベーション膜は、部分的に前記第 2 のパッシベーション膜上にある、請求項 1 2 に記載の半導体装置。

【請求項 1 4】

前記シールドラップは前記活性領域の少なくとも 75 % を被覆する、請求項 1 2 に記載の半導体装置。

【請求項 1 5】

前記シールドラップは、前記カプセル膜を通過するバイアを介して前記ソース電極と電気接触し、

前記第 1 の金属パターンはさらに、前記カプセル膜上にドレイン接続を含み、前記ドレイン接続は、前記カプセル膜を通過するバイアを介して前記ドレイン電極と電気接触する、請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 1 6】

前記シールドラップと前記ドレイン接続との間の前記第 1 の金属パターンにギャップが規定され、前記ギャップは誘電体で充填される、請求項 1 5 に記載の半導体装置。

【請求項 1 7】

前記ギャップは窒化ケイ素で充填される、請求項 1 6 に記載の半導体装置。

【請求項 1 8】

前記シールドラップは、前記カプセル膜を通過するバイアを介して前記ソース電極と電気接触し、

前記半導体装置はさらに、前記カプセル膜上にドレイン接続を含み、前記ドレイン接続は、前記カプセル膜を通過するバイアを介して前記ドレイン電極と電気接触する、請求項 1 2 に記載の半導体装置。

【請求項 1 9】

前記シールドラップと前記ドレイン接続との間にギャップが規定され、前記ギャップは誘電体で充填される、請求項 1 8 に記載の半導体装置。

【請求項 2 0】

前記ギャップは窒化ケイ素で充填される、請求項 1 9 に記載の半導体装置。

【請求項 2 1】

半導体装置であって、

ソース電極とドレイン電極との間の半導体膜に活性領域を有するヘテロ構造電界効果トランジスタ (H F E T) を備え、ゲート電極は前記活性領域の一部分の上にあり、前記活性領域の伝導チャネルを変調するように構成され、さらに、

前記ゲート電極の上の第 1 のパッシベーション膜と、

前記第 1 のパッシベーション膜上の第 1 のゲートフィールドプレートとを備え、前記第 1 のゲートフィールドプレートは前記ゲート電極の上方にあり、前記第 1 のゲートフィールドプレートは前記ゲート電極から分離しており、前記第 1 のパッシベーション膜は、前記ゲート電極と前記第 1 のゲートフィールドプレートとの間に配置され、さらに、

前記第 1 のゲートフィールドプレートの上の第 2 のパッシベーション膜と、

前記第 2 のパッシベーション膜上の第 2 のゲートフィールドプレートとを備え、前記第 2 のパッシベーション膜は、前記第 1 のゲートフィールドプレートと前記第 2 のゲートフィールドプレートとの間に配置され、さらに、

前記第 2 のゲートフィールドプレートの上のカプセル膜と、

前記カプセル膜上の第 1 の金属パターンとを備え、

前記第 1 の金属パターンは、前記ドレイン電極に電氣的に接続されるシールドラップを含み、

前記シールドラップは、前記活性領域の大部分を被覆し、

前記第 1 のゲートフィールドプレートおよび前記第 2 のゲートフィールドプレートは各々、前記ソース電極に近接した第 1 の端縁と、前記ドレイン電極に近接した第 2 の端縁とを含み、

前記シールドラップは、前記第 2 のゲートフィールドプレートの前記第 2 の端縁と重なる、半導体装置。

【請求項 2 2】

前記第 1 の金属パターンにギャップが規定され、前記ギャップは、前記ソース電極に接続される前記第 1 の金属パターンの一部分から前記シールドラップを分離する、請求項 2 1 に記載の半導体装置。

【請求項 2 3】

前記シールドラップは、前記カプセル膜を通過するバイアを介して前記ドレイン電極と電気接触し、

前記第 1 の金属パターンはさらに、前記カプセル膜上にドレイン接続を含み、前記ドレイン接続は、前記カプセル膜を通過するバイアを介して前記ドレイン電極と電気接触する、請求項 2 1 に記載の半導体装置。

【請求項 2 4】

前記シールドラップと前記ソース接続との間の前記第 1 の金属パターンにギャップが規定され、前記ギャップは誘電体で充填される、請求項 2 3 に記載の半導体装置。

【請求項 2 5】

半導体装置であって、

基板と、

前記基板上のバッファ層と、

前記バッファ層の活性領域にチャネルを作成するように構成された、前記バッファ層上の半導体膜と、

前記半導体膜に接触するソース電極と、

前記半導体膜に接触するドレイン電極とを備え、前記バッファ層内の前記活性領域は前記ソース電極と前記ドレイン電極との間にあり、さらに、

前記活性領域のチャネルを変調するように構成されたゲート電極と、

前記ゲート電極上の第 1 のパッシベーション膜と、

前記第 1 のパッシベーション膜上の第 1 のゲートフィールドプレートとを備え、前記第 1 のゲートフィールドプレートは前記ゲート電極の上方にあり、前記第 1 のゲートフィールドプレートは前記ゲート電極から分離しており、前記第 1 のパッシベーション膜は、前記ゲート電極と前記第 1 のゲートフィールドプレートとの間に配置され、さらに、

前記第 1 のゲートフィールドプレート上の第 2 のパッシベーション膜と、

前記第 2 のパッシベーション膜上の第 2 のゲートフィールドプレートとを備え、前記第 2 のパッシベーション膜は、前記第 1 のゲートフィールドプレートと前記第 2 のゲートフィールドプレートとの間に配置され、さらに、

前記第 2 のゲートフィールドプレートの上のカプセル膜と、

前記ドレイン電極に電氣的に接続された前記カプセル膜上のシールドラップとを備え、

前記シールドラップは、前記活性領域の大部分を被覆し、

前記第 1 のゲートフィールドプレートおよび前記第 2 のゲートフィールドプレートは各々、前記ソース電極に近接した第 1 の端縁と、前記ドレイン電極に近接した第 2 の端縁と

を含み、

前記シールドラップは、前記第 2 のゲートフィールドプレートの前記第 2 の端縁と重なる、半導体装置。

【請求項 26】

前記シールドラップは、前記カプセル膜を通過するバイアを介して前記ドレイン電極と電気接触し、

前記半導体装置はさらに、前記カプセル膜上にソース接続を含み、前記ソース接続は、前記カプセル膜を通過するバイアを介して前記ソース電極と電気接触する、請求項 25 に記載の半導体装置。

【請求項 27】

前記シールドラップと前記ソース接続との間にギャップが規定され、前記ギャップは誘電体で充填される、請求項 26 に記載の半導体装置。