

【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22年4月15日(2010.4.15)

【公開番号】特開2008-235347(P2008-235347A)

【公開日】平成20年10月2日(2008.10.2)

【年通号数】公開・登録公報2008-039

【出願番号】特願2007-68867(P2007-68867)

【国際特許分類】

H 01 L 21/338 (2006.01)

H 01 L 29/812 (2006.01)

H 01 L 29/778 (2006.01)

H 01 L 29/423 (2006.01)

H 01 L 21/28 (2006.01)

【F I】

H 01 L 29/80 F

H 01 L 29/80 H

H 01 L 29/58 Z

H 01 L 21/28 301B

【手続補正書】

【提出日】平成22年2月26日(2010.2.26)

【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】

基板上に窒化ガリウム層と窒化アルミニウムガリウム層とのヘテロ接合部を有し、前記窒化アルミニウムガリウム層上にゲート電極が形成されているリセスゲート型H F E Tを製造する方法であって、

基板上に窒化ガリウム層を形成する第1工程と、

前記窒化ガリウム層上に第1の窒化アルミニウムガリウム層を1nm以上3nm以下の厚さに形成する第2工程と、

前記第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面のうちゲート電極形成領域以外の領域の少なくとも一部の表面上に第2の窒化アルミニウムガリウム層を再成長により形成する第3工程と、

前記第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面のゲート電極形成領域にゲート電極を形成する第4工程と、

を含む、リセスゲート型H F E Tの製造方法。

【請求項2】

前記第3工程において、前記第2の窒化アルミニウムガリウム層は10nm以上の厚さに形成されることを特徴とする、請求項1に記載のリセスゲート型H F E Tの製造方法。

【請求項3】

基板上に窒化ガリウム層と窒化アルミニウムガリウム層とのヘテロ接合部を有し、前記窒化アルミニウムガリウム層上にソース電極、ドレイン電極およびゲート電極がそれぞれ形成されているリセスゲート型H F E Tを製造する方法であって、

基板上に窒化ガリウム層を形成する第1工程と、

前記窒化ガリウム層上に第1の窒化アルミニウムガリウム層を1nm以上3nm以下の厚さに形成する第2工程と、

厚さに形成する第2工程と、

前記第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面のうち、ソース電極、ドレイン電極およびゲート電極のそれぞれの形成領域以外の領域の少なくとも一部の表面上に第2の窒化アルミニウムガリウム層を再成長により形成する第3工程と、

前記第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面上にソース電極、ドレイン電極およびゲート電極をそれぞれ形成する第4工程と、

を含む、リセスゲート型H F E Tの製造方法。

【請求項4】

前記第3工程において、前記第2の窒化アルミニウムガリウム層は10nm以上の厚さに形成されることを特徴とする、請求項3に記載のリセスゲート型H F E Tの製造方法。

【請求項5】

基板上に窒化ガリウム層を形成する第1工程と、

前記窒化ガリウム層上に第1の窒化アルミニウムガリウム層を1nm以上3nm以下の厚さに形成する第2工程と、

前記第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面のうちゲート電極形成領域以外の領域の少なくとも一部の表面上に第2の窒化アルミニウムガリウム層を再成長により形成する第3工程と、

前記第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面のゲート電極形成領域にゲート電極を形成する第4工程と、

を少なくとも含む工程により製造される、リセスゲート型H F E T。

【請求項6】

基板上に窒化ガリウム層を形成する第1工程と、

前記窒化ガリウム層上に第1の窒化アルミニウムガリウム層を1nm以上3nm以下の厚さに形成する第2工程と、

前記第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面のうち、ソース電極、ドレイン電極およびゲート電極のそれぞれの形成領域以外の領域の少なくとも一部の表面上に第2の窒化アルミニウムガリウム層を再成長により形成する第3工程と、

前記第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面上にソース電極、ドレイン電極およびゲート電極をそれぞれ形成する第4工程と、

を少なくとも含む工程により製造される、リセスゲート型H F E T。

【請求項7】

基板と、

前記基板上に設けられた窒化ガリウム層と、

前記窒化ガリウム層上に設けられた1nm以上3nm以下の厚さの第1の窒化アルミニウムガリウム層と、

前記第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面の一部上に設けられたゲート電極と、

前記第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面の他の一部上に設けられた第2の窒化アルミニウムガリウム層と、を備え、ノーマリーオフ特性を有する、リセスゲート型H F E T。

【請求項8】

前記第2の窒化アルミニウムガリウム層は10nm以上の厚さを有することを特徴とする、請求項7に記載のリセスゲート型H F E T。

【請求項9】

基板と、

前記基板上に設けられた窒化ガリウム層と、

前記窒化ガリウム層上に設けられた1nm以上3nm以下の厚さの第1の窒化アルミニウムガリウム層と、

前記第1の窒化アルミニウムガリウム層上に設けられた、ソース電極と、ドレイン電極と、ゲート電極と、

前記第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面のうち、前記ソース電極、前記ドレイン

電極および前記ゲート電極のそれぞれの形成領域以外の領域上に設けられた第2の窒化アルミニウムガリウム層と、を備え、ノーマリーオフ特性を有する、リセスゲート型H F E T。

【請求項 10】

前記第2の窒化アルミニウムガリウム層は10nm以上の厚さを有することを特徴とする、請求項9に記載のリセスゲート型H F E T。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】リセスゲート型H F E Tの製造方法およびリセスゲート型H F E T

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

ここで、本発明の第2の態様においては、第3工程において、第2のAl₂GaN層は10nm以上の厚さに形成されることが好ましい。また、本発明の第3の態様においては、基板上に窒化ガリウム層を形成する第1工程と、窒化ガリウム層上に第1の窒化アルミニウムガリウム層を1nm以上3nm以下の厚さに形成する第2工程と、第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面のうちゲート電極形成領域以外の領域の少なくとも一部の表面上に第2の窒化アルミニウムガリウム層を再成長により形成する第3工程と、第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面のゲート電極形成領域にゲート電極を形成する第4工程と、を少なくとも含む工程により製造されるリセスゲート型H F E Tを提供することができる。また、本発明の第4の態様においては、基板上に窒化ガリウム層を形成する第1工程と、窒化ガリウム層上に第1の窒化アルミニウムガリウム層を1nm以上3nm以下の厚さに形成する第2工程と、第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面のうち、ソース電極、ドレイン電極およびゲート電極のそれぞれの形成領域以外の領域の少なくとも一部の表面上に第2の窒化アルミニウムガリウム層を再成長により形成する第3工程と、第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面上にソース電極、ドレイン電極およびゲート電極をそれぞれ形成する第4工程と、を少なくとも含む工程により製造されるリセスゲート型H F E Tを提供することができる。また、本発明の第5の態様においては、基板と、基板上に設けられた窒化ガリウム層と、窒化ガリウム層上に設けられた1nm以上3nm以下の厚さの第1の窒化アルミニウムガリウム層と、第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面の一部上に設けられたゲート電極と、第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面の他の一部上に設けられた第2の窒化アルミニウムガリウム層と、を備え、ノーマリーオフ特性を有するリセスゲート型H F E Tを提供することができる。ここで、本発明の第5の態様においては、第2の窒化アルミニウムガリウム層は10nm以上の厚さを有することが好ましい。また、本発明の第6の態様においては、基板と、基板上に設けられた窒化ガリウム層と、窒化ガリウム層上に設けられた1nm以上3nm以下の厚さの第1の窒化アルミニウムガリウム層と、第1の窒化アルミニウムガリウム層上に設けられた、ソース電極と、ドレイン電極と、ゲート電極と、第1の窒化アルミニウムガリウム層の表面のうち、ソース電極、ドレイン電極およびゲート電極のそれぞれの形成領域以外の領域上に設けられた第2の窒化アルミニウムガリウム層と、を備え、ノーマリーオフ特性を有する、リセスゲート型H F E Tを提供することができる。ここで、本発明の第6の態様においては、第2の窒化アルミニウムガリウム層は10nm以上の厚さを有することが好ましい。