

【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 0 1 L 21/338 (2006.01)

H 0 1 L 29/812 (2006.01)

H 0 1 L 29/778 (2006.01)

H 0 1 L 29/423 (2006.01)

H 0 1 L 21/28 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 29/80 F

H 0 1 L 29/80 H

H 0 1 L 29/58 Z

H 0 1 L 21/28 3 0 1 B

【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 1 n m 以上 3 n m 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 1 0 n m 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 1 n m 以上 3 n m 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 1 0 n m 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 1 n m 以上 3 n m 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 1 n m 以上 3 n m 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 1 n m 以上 3 n m 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 1 0 n m 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 1 n m 以上 3 n m 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ＨＦＥＴ。

【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ＨＦＥＴ。

【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ＨＦＥＴの製造方法およびリセスゲート型ＨＦＥＴ

【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ＡｌＧａＮ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ＨＦＥＴ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ＨＦＥＴ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ＨＦＥＴ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ＨＦＥＴ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。