【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4月14日(2022.4.14)

【公開番号】特開2021-9886(P2021-9886A)
【公開日】令和3年1月28日(2021.1.28)
【年通号数】公開・登録公報2021-004
【出願番号】特願2019-121890(P2019-121890)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｌ 21/338(2006.01)
Ｈ０１Ｌ 21/336(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｌ 29/80 Ｈ
Ｈ０１Ｌ 29/78 ３０１Ｂ
Ｈ０１Ｌ 29/78 ３０１Ｈ
Ｈ０１Ｌ 29/78 ３０１Ｖ

【手続補正書】
【提出日】令和4年4月6日(2022.4.6)
【手続補正１】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２０
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２０】
第３窒化物領域３０は、第１～第７部分ｐ１～ｐ７を含む。第１部分ｐ１は、Ｚ軸方向において、第１絶縁領域４１ａと第３部分領域１３との間にある。第２部分ｐ２は、Ｘ軸方向において第３電極５３と第４部分領域１４との間にある。第３部分ｐ３は、Ｘ軸方向において、第３電極５３と第５部分領域１５との間にある。第４部分ｐ４は、Ｘ軸方向において、第３電極５３と第６部分領域２６との間にある。第５部分ｐ５は、Ｘ軸方向において、第３電極５３と第７部分領域２７との間にある。
【手続補正２】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００２８
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００２８】
例えば、第１窒化物領域１０の第２窒化物領域２０の側の部分に、例えば、２次元電子ガス１０Ｅが生じる。２次元電子ガス１０Ｅがキャリア領域となる。半導体装置１１０は、例えば、ＨＥＭＴ（High Electron Mobility Transistor）である。
【手続補正３】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３４
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３４】
凹部深さＤｒ１が変更され、比Ｒ１が変更された複数の試料が作製される。凹部は、ＢＣｌ４を含むガスを用いたＲＩＥ（Reactive Ion Etching）により形成される。実験においては、凹部の形成時間を変更することで、凹部深さＤｒ１（比Ｒ１）が変更される。凹部の形成の後に、アンモニアガスを含む雰囲気での熱処理が行われ、エッチングガスに

含まれる元素（Ｂ及びＣｌなど）が除去される。この後、第３窒化物領域３０及び第１絶縁膜４１が形成され、熱処理後に、第１～第３電極５１～５３が形成される。これにより、半導体装置の試料が得られる。凹部深さＤｒ１が深い（比Ｒ１が高い）試料においては、凹部の形成における処理時間が長い。これらの試料の移動度が評価される。

【手続補正４】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００３５
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００３５】
図２は、半導体装置の特性を例示するグラフ図である。
図２の横軸は、比Ｒ１（ｎｍ、凹部の深さ）である。図２の縦軸は、移動度μ（ｃｍ^2／Ｖｓ、電界移動度）である。比Ｒ１が１．８６の試料において、凹部深さＤｒ１は５６ｎｍである。比Ｒ１が３．５の試料において、凹部深さＤｒ１は１０５ｎｍである。比Ｒ１が４．１の試料において、凹部深さＤｒ１は１２３ｎｍである。比Ｒ１が５．５３の試料において、凹部深さＤｒ１は１６６ｎｍである。

【手続補正５】
【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】００７１
【補正方法】変更
【補正の内容】
【００７１】
図６（ｄ）に示すように、第１～第３電極５１～５３を形成する。第１電極５１から第２電極５２への第２方向（Ｘ軸方向）は、第１窒化物領域１０から第２窒化物領域２０への第１方向（Ｚ軸方向）と交差する。第３電極５３の第２方向における位置は、第１電極５１の第２方向における位置と、第２電極５２の第２方向における位置と、の間にある。第３電極５３の少なくとも一部は、凹部１８ｒの残余の空間にある。第２方向（Ｘ軸方向）において、第３電極５３は、第１窒化物領域１０と対向して良い。