【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7年2月26日(2025.2.26)

【国際公開番号】WO2023/243556
【出願番号】特願2024-528804(P2024-528804)
【国際特許分類】
H10D 30/47(2025.01)
H10D 30/83(2025.01)
H10D 30/87(2025.01)
H10D 62/10(2025.01)
H10D 64/27(2025.01)
H10D 64/20(2025.01)
H10D 64/23(2025.01)
【FI】
H01L 29/80 H
H01L 29/80 C
H01L 29/80 L
H01L 29/06 301F
H01L 29/58 Z
H01L 29/44 P
H01L 29/50 J

【手続補正書】
【提出日】令和6年12月5日(2024.12.5)
【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】
基板と、
前記基板の上方に配置された第１窒化物半導体層と、
前記第１窒化物半導体層よりも大きなバンドギャップを有し、前記第１窒化物半導体層との界面付近にて前記第１窒化物半導体層内に二次元電子ガスを発生させるべく前記第１窒化物半導体層の上に配置された第２窒化物半導体層と、
前記第２窒化物半導体層の上に配置されたソース電極、ドレイン電極、およびゲート構造と、を備え、
前記第１窒化物半導体層は、前記二次元電子ガスが発生可能な活性領域と、平面視にて前記活性領域を囲む非活性領域とを含み、
前記ソース電極、前記ドレイン電極、および前記ゲート構造は、前記活性領域に対応する領域で前記第２窒化物半導体層の上に配置されており、
前記ソース電極は、前記ドレイン電極および前記ゲート構造を平面視で囲むとともに前記活性領域と前記非活性領域との境界に対応する前記第２窒化物半導体層の外周に沿って前記第２窒化物半導体層と接するソースコンタクト外周部を含む、電界効果トランジスタ。
【請求項２】
前記ソースコンタクト外周部は、前記第２窒化物半導体層の外周に沿って環状に形成されている、請求項１に記載の電界効果トランジスタ。

【請求項３】
前記ドレイン電極は、前記第２窒化物半導体層と接する複数のドレインコンタクト部であって、平面視で第１方向および該第１方向と直交する第２方向に互いに離間して配置された前記複数のドレインコンタクト部を含み、
前記複数のドレインコンタクト部は各々、前記第１方向に延在するフィンガー状を有しており、
前記ゲート構造は、前記複数のドレインコンタクト部のうちの一つを各々環状に囲む複数のゲート部を含み、
前記ソース電極は、前記第２方向に隣り合う２つの前記ゲート部の間に１つずつ配置されるとともに前記第２窒化物半導体層と接する１つ以上のソースコンタクト部を含む、請求項１または２に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項４】
前記１つ以上のソースコンタクト部は各々、前記ソースコンタクト外周部に直接連結されている、請求項３に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項５】
前記第１窒化物半導体層は、前記活性領域と前記非活性領域との境界の位置に側面を含み、
前記第２窒化物半導体層は、前記第１窒化物半導体層の側面と連続的に形成された側面を含み、
前記第１窒化物半導体層の側面と前記第２窒化物半導体層の側面とを覆う外周金属層をさらに備える請求項１または２に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項６】
前記外周金属層は環状に形成されている、請求項５に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項７】
平面視で前記ソースコンタクト外周部よりも外側の位置に前記第２窒化物半導体層の外周に沿って前記第２窒化物半導体層の上に配置されたダミーゲート構造をさらに備える請求項１または２に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項８】
前記ドレイン電極は、平面視で第１方向に延在しており、
前記ゲート構造は、前記第１方向に平行なゲート構造フィンガー部を含み、
前記ダミーゲート構造は、前記第１方向に平行なダミーゲート構造フィンガー部を含み、
前記ゲート構造フィンガー部と前記ダミーゲート構造フィンガー部は、平面視で前記第１方向と直交する第２方向に同じ寸法で形成されている、請求項７に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項９】
前記ドレイン電極は、平面視で第１方向に延在しており、
前記ゲート構造は、前記第１方向に平行なゲート構造フィンガー部を含み、
前記ダミーゲート構造は、前記第１方向に平行なダミーゲート構造フィンガー部を含み、
前記ソースコンタクト外周部は、前記第１方向に平行なソース外周フィンガー部を含み、
前記ダミーゲート構造フィンガー部と前記ソース外周フィンガー部は、平面視で前記第１方向と直交する第２方向に第１の間隔で隣り合っており、
前記ゲート構造フィンガー部と前記ソース外周フィンガー部は、平面視で前記第２方向に第２の間隔で隣り合っており、
前記第１の間隔は前記第２の間隔以上である、請求項７に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項１０】
前記ダミーゲート構造は、前記第２窒化物半導体層の外周に沿って環状に形成されてい

る、請求項７に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項１１】
前記ダミーゲート構造は、前記ゲート構造または前記ソース電極に電気的に接続されている、請求項７に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項１２】
平面視で前記ソースコンタクト外周部よりも外側の位置に前記第２窒化物半導体層の外周に沿って前記第２窒化物半導体層の上に配置されたダミーゲート構造をさらに備えており、
前記外周金属層は、前記ダミーゲート構造または前記ソース電極に電気的に接続されている、請求項５に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項１３】
前記ソース電極、前記ドレイン電極、および前記ゲート構造を覆う絶縁層と、
前記活性領域に対応する領域にて前記絶縁層の上に配置されたソース配線、ドレイン配線、およびゲート配線と、
前記絶縁層を貫通する複数の接続導体であって、前記ソース配線と前記ソース電極とを電気的に接続する接続導体、前記ドレイン配線と前記ドレイン電極とを電気的に接続する接続導体、および前記ゲート配線と前記ゲート構造とを電気的に接続する接続導体を含む前記複数の接続導体と、
を備える請求項１または２に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項１４】
前記ドレイン配線は、平面視において前記ソース配線によって囲まれている、請求項１３に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項１５】
前記ゲート配線は、平面視において前記ソース配線に隣接している、請求項１３に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項１６】
前記ソース電極、前記ドレイン電極、および前記ゲート構造を覆う絶縁層と、
前記活性領域に対応する領域にて前記絶縁層の上に配置されたソース配線、ドレイン配線、およびゲート配線と、
前記絶縁層を貫通する複数の接続導体であって、前記ソース配線と前記ソース電極とを電気的に接続する接続導体、前記ドレイン配線と前記ドレイン電極とを電気的に接続する接続導体、および前記ゲート配線と前記ゲート構造とを電気的に接続する接続導体を含む前記複数の接続導体と、を備え、
前記ゲート配線は、前記第１方向に隣り合う２つの前記ゲート部の間において前記第２方向に延在するように配置されている、請求項３に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項１７】
前記非活性領域は、第１非活性領域であり、
前記第１窒化物半導体層はさらに、平面視において前記活性領域の内側に設けられた第２非活性領域を含み、
前記第２非活性領域内における前記基板の一部を露出する基板露出孔をさらに備える請求項１または２に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項１８】
前記基板は、
前記第１非活性領域内にスクライブ領域として形成された段差溝と、
前記第２非活性領域内に前記基板露出孔の底部として形成された凹溝と、を含み、
前記段差溝と前記凹溝は、前記基板の主面から同じ深さで形成されている、請求項１７に記載の電界効果トランジスタ。
【請求項１９】
前記非活性領域は、第１非活性領域であり、
前記ダミーゲート構造は、第１ダミーゲート構造であり、

前記第１窒化物半導体層はさらに、平面視において前記活性領域の内側に設けられた第２非活性領域を含み、
前記第２非活性領域内における前記基板の一部を露出する基板露出孔と、
平面視で前記第２非活性領域よりも外側の位置に前記第２非活性領域の外周に沿って前記第２窒化物半導体層の上に配置された第２ダミーゲート構造と、
をさらに備える請求項７に記載の電界効果トランジスタ。

【請求項２０】

前記第２ダミーゲート構造は、前記ゲート構造または前記ソース電極に電気的に接続されている、請求項１９に記載の電界効果トランジスタ。