【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6年11月15日(2024.11.15)

【国際公開番号】WO2023/171139
【出願番号】特願2024-505929(P2024-505929)
【国際特許分類】
*H01L 21/337(2006.01)*
【FI】
H01L 29/80 C
H01L 29/80 W

【手続補正書】
【提出日】令和6年5月21日(2024.5.21)
【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】
第１面を有する半導体層と、
前記半導体層に形成された第１導電型のボトムゲート領域と、
前記半導体層の前記第１面の表層部に形成され、前記半導体層の厚さ方向において前記ボトムゲート領域に対向する第１導電型のトップゲート領域と、
前記半導体層の前記第１面の表層部に形成され、前記第１面に沿う方向において前記トップゲート領域から離れている第２導電型のソース領域と、
前記半導体層の前記第１面の表層部に形成され、前記第１面に沿う方向において前記トップゲート領域から前記ソース領域の反対側に離れている第２導電型のドレイン領域と、
前記第１面に沿う方向において前記ソース領域と前記ドレイン領域との間に形成され、かつ前記半導体層の厚さ方向において前記ボトムゲート領域と前記トップゲート領域との間に形成された第２導電型のチャネル領域とを含み、
前記ボトムゲート領域が、前記ソース領域側の第１ボトムゲート領域と、前記ドレイン領域側の第２ボトムゲート領域とを含み、
前記第２ボトムゲート領域と前記トップゲート領域との厚さ方向の間隔が、前記第１ボトムゲート領域と前記トップゲート領域との厚さ方向の間隔よりも大きい、半導体装置。
【請求項２】
前記第１ボトムゲート領域は、前記トップゲート領域に対向する第１ゲート対向部と、前記第１ゲート対向部から前記ソース領域の下方位置まで引き出された第１ゲート引き出し部とを一体的に含み、
前記第２ボトムゲート領域は、前記トップゲート領域に対向する第２ゲート対向部と、前記第２ゲート対向部から前記ドレイン領域の下方位置まで引き出された第２ゲート引き出し部とを一体的に含む、請求項１に記載の半導体装置。
【請求項３】
前記半導体層の前記第１面に形成され、前記ソース領域および前記ドレイン領域を露出させる開口を有する絶縁層を含む、請求項１に記載の半導体装置。
【請求項４】
前記半導体層の前記第１面の表層部に形成され、前記ボトムゲート領域および前記トップゲート領域に対して共通に電気的に接続されたゲートコンタクト領域を含み、
前記ボトムゲート領域は、平面視において島状に形成されており、

平面視において前記ゲートコンタクト領域は、前記ボトムゲート領域の周縁部に沿って環状に形成され、前記ボトムゲート領域に電気的に接続された第１コンタクト部と、前記ボトムゲート領域を分断するように前記第１コンタクト部の複数箇所に跨って形成され、前記トップゲート領域に電気的に接続された第２コンタクト部とを一体的に含む、請求項１～３のいずれか一項に記載の半導体装置。

【請求項５】

平面視において前記ボトムゲート領域は、前記第２コンタクト部によって分離された前記第１ボトムゲート領域および前記第２ボトムゲート領域を含み、

前記第１ボトムゲート領域上に前記ソース領域が形成され、

前記第２ボトムゲート領域上に前記ドレイン領域が形成されている、請求項４に記載の半導体装置。

【請求項６】

前記第１コンタクト部は、互いに対向する一対の第１直線部および互いに対向する一対の第２直線部を含む平面視四角環状に形成され、

前記第２コンタクト部は、前記一対の第１直線部同士を接続する直線状に形成されている、請求項４に記載の半導体装置。

【請求項７】

前記ボトムゲート領域の前記周縁部と前記第１コンタクト部との間に挟まれて形成され、前記ボトムゲート領域の不純物濃度および前記ゲートコンタクト領域の不純物濃度よりも低い不純物濃度を有するゲート中間領域を含む、請求項４に記載の半導体装置。

【請求項８】

前記ゲート中間領域が、

前記第１ボトムゲート領域と前記第１コンタクト部との間に挟まれて形成された第１ゲート中間領域と、

前記第２ボトムゲート領域と前記第１コンタクト部との間に挟まれて形成された第２ゲート中間領域とを含む、請求項７に記載の半導体装置。

【請求項９】

前記第２ゲート中間領域における前記半導体層の厚さ方向に沿う長さが、前記第１ゲート中間領域における前記半導体層の厚さ方向に沿う長さよりも長い、請求項８に記載の半導体装置。

【請求項１０】

前記半導体層の前記第１面に形成され、ゲート開口を有する絶縁層と、

前記半導体層の前記第１面の表層部に形成され、前記トップゲート領域に電気的に接続され、かつ前記ゲート開口から露出するゲートコンタクト領域とを含む、請求項１または２に記載の半導体装置。

【請求項１１】

前記半導体層の厚さ方向における前記チャネル領域の幅は、０．５μｍ以上２μｍ以下である、請求項４に記載の半導体装置。

【請求項１２】

前記第１ボトムゲート領域と前記トップゲート領域との厚さ方向の間隔が、前記第２ボトムゲート領域と前記トップゲート領域との厚さ方向の間隔の１／５以上４／５以下である、請求項４に記載の半導体装置。