

【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 26 年 6 月 19 日 (2014.6.19)

【公開番号】特開 2013-153189 (P2013-153189A)

【公開日】平成 25 年 8 月 8 日 (2013.8.8)

【年通号数】公開・登録公報 2013-042

【出願番号】特願 2013-50780 (P2013-50780)

【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 29/06 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 29/80 B

H 0 1 L 29/80 H

H 0 1 L 29/06 3 0 1 F

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 4 月 28 日 (2014.4.28)

【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】

チャンネルを有する活性領域と、

前記活性領域と接触しているソース電極およびドレイン電極と、

前記ソース電極と前記ドレイン電極との間であって、前記活性領域上のゲートと、

複数のスペーサ層と、

複数のフィールドプレートと、

を備え、

前記複数のスペーサ層のうちの第 1 のスペーサ層は、前記ゲートと前記ドレイン電極および前記ソース電極との間の前記活性領域の表面の少なくとも一部分の上にあり、

前記複数のフィールドプレートのうちの第 1 のフィールドプレートは、前記ゲートから物理的に分離されており、かつ、前記第 1 のスペーサ層の上にあり、

前記複数のスペーサ層のうちの 1 以上の残りのスペーサ層および前記複数のフィールドプレートのうちの 1 以上の残りのフィールドプレートは、前記第 1 のスペーサ層および前記第 1 のフィールドプレートの上に交互に配置され、前記複数のフィールドプレートのうちの第 2 のフィールドプレートは、前記ゲートを覆う面積が前記第 1 のフィールドプレートよりも大きく、

前記フィールドプレートのうちの最上部のフィールドプレートは、前記ソース電極に電氣的に接続され、

前記複数のフィールドプレートのうちの前記最上部のフィールドプレートの下の前記フィールドプレートのそれぞれは、前記ゲートまたは前記ソース電極に電氣的に接続されていることを特徴とするトランジスタ。

【請求項 2】

前記第 1 のフィールドプレートは、前記複数のスペーサ層のうちの一つによって前記ゲートから物理的に分離されていることを特徴とする請求項 1 に記載のトランジスタ。

【請求項 3】

前記第 1 のフィールドプレートは、前記第 1 のスペーサ層によって前記ゲートから物理的に分離されていることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のトランジスタ。

【請求項 4】

前記第 1 のフィールドプレートの底面全体が前記複数のスペーサ層うちの一つのスペーサ層上にあることを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一項に記載のトランジスタ。

【請求項 5】

前記第 1 のフィールドプレートは、積層方向において前記ゲートから分離されていることを特徴とする請求項 1 ～請求項 4 のいずれか一項に記載のトランジスタ。

【請求項 6】

複数の半導体層と、

前記半導体層上のソースおよびドレイン電極と、

前記ソースおよびドレイン電極の間のゲートであって、前記半導体層上に直接設けられたゲートと、

第 1 のスペーサ層が、少なくとも部分的に、前記ゲート上、および、前記ゲートと前記ドレイン電極との間における活性領域の表面の少なくとも一部の上に設けられた、少なくとも 2 つのスペーサ層と、

第 1 のフィールドプレートが前記ゲートのエッジから前記ドレイン電極に向かって距離 L_1 延びている、少なくとも 2 つのフィールドプレートと、

を備え、前記少なくとも 2 つのフィールドプレートは、前記ゲートから物理的に分離されており、前記少なくとも 2 つのスペーサ層および前記少なくとも 2 つのフィールドプレートの残りが、前記第 1 のスペーサ層および前記第 1 のフィールドプレートの上に交互に配置され、最外部のフィールドプレートは、少なくとも部分的に、前記第 1 のフィールドプレートにオーバーラップしていること

を特徴とするトランジスタ。

【請求項 7】

前記最外部のフィールドプレートは、前記ソース電極に電氣的に接続されており、前記最外部のフィールドプレート以外の前記フィールドプレートの少なくとも一つは、前記ゲートに電氣的に接続されていること

を特徴とする請求項 6 に記載のトランジスタ。

【請求項 8】

前記ゲートは、ガンマ形状であることを特徴とする請求項 6 または請求項 7 に記載のトランジスタ。

【請求項 9】

複数の半導体層と、

前記半導体層上のソースおよびドレインと、

前記ソースおよびドレインの間のゲートであって、前記半導体層上に直接設けられたゲートと、

第 1 のスペーサ層が、前記ゲートと前記ドレインとの間の前記半導体層表面の少なくとも一部の上、または、前記ゲートと前記ソースとの間の前記半導体層表面の少なくとも一部の上に設けられた、複数のスペーサ層と、

第 1 のフィールドプレートが前記ドレインに向かって延びるように形成され、最外部のフィールドプレートが、少なくとも部分的に、前記第 1 のフィールドプレートにオーバーラップしている、複数のフィールドプレートと、

を備え、前記複数のフィールドプレートは前記ゲートから物理的に分離していることを特徴とするトランジスタ。

【請求項 10】

前記第 1 のフィールドプレートは、前記ゲートに電氣的に接続され、前記最外部のフィールドプレートは、前記ソース電極に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項 9

に記載のトランジスタ。

【請求項 1 1】

III 族窒化物活性領域と、
ソースおよびドレイン電極と、

前記ソースおよびドレイン電極の間において前記活性領域上に設けられたゲートであって、前記ゲートの全長に沿って前記活性領域に直接接触するゲートと、

前記活性領域の上で交互に配置された複数のフィールドプレートおよび複数のスペーサ層であって、1 番目のスペーサ層が、前記ゲートと前記ソースおよびドレイン電極との間において前記活性領域の表面に設けられ、1 番目のフィールドプレートが、前記 1 番目のスペーサ層によって前記活性領域および前記ゲートから分離され、他のフィールドプレートが、残りの前記スペーサ層の一つによって夫々、下方に位置するフィールドプレートから分離され、最外部のフィールドプレートが、電氣的に前記ソース電極に接続され、前記他のフィールドプレートの夫々が、電氣的に前記ゲートまたは前記ソース電極に接続された前記複数のフィールドプレートおよび複数のスペーサ層と、

を備え、前記最外部のフィールドプレートが、前記ゲートの両側において前記ソースおよび前記ドレイン電極に向かって、前記 1 番目のフィールドプレート上で延びていることを特徴とするトランジスタ。

【請求項 1 2】

前記スペーサ層の夫々の少なくとも一部は、前記スペーサ層の一つの下表面と前記フィールドプレートの対応する一つとの間にあることを特徴とする請求項 1 1 に記載のトランジスタ。

【請求項 1 3】

III 族窒化物活性領域と、

前記活性領域に接触するソースおよびドレイン電極と、

前記ソースおよびドレイン電極の間のゲートであって、前記ゲートの全長に沿って前記活性領域に直接接触するゲートと、

少なくとも 2 つのスペーサ層と、

少なくとも 2 つのフィールドプレートと、

を備え、

第 1 のスペーサ層が前記ゲートと前記ドレインおよびソース電極との間において前記活性領域の表面の実質的に全域上に設けられ、第 1 のフィールドプレートが第 1 のスペーサ層上に設けられ、残りのスペーサ層と残りのフィールドプレートとが前記第 1 のスペーサ層および前記第 1 のフィールドプレートの上で交互に配置され、最外部のフィールドプレートが前記ソース電極に電氣的に接続され、前記最外部のフィールドプレート下方の前記フィールドプレートの夫々が、前記ゲートまたはソース電極と電氣的に接続され、

前記最外部のフィールドプレートは、前記第 1 のフィールドプレート上に広がっていること

を特徴とするトランジスタ。

【請求項 1 4】

前記最外部のフィールドプレートは、前記ゲートのエッジを越えて、前記ソース電極および前記ドレイン電極に向かって広がっていることを特徴とする請求項 1 3 に記載のトランジスタ。

【請求項 1 5】

炭化ケイ素チャンネルを有する活性領域と、

前記活性領域に接触するソースおよびドレイン電極と、

前記ソースおよびドレイン電極の間のゲートであって、前記ゲートの全長に沿って前記活性領域上に直接設けられたゲートと、

複数のスペーサ層と、

複数のフィールドプレートと、

を備え、

1 番目の前記フィールドプレートが 1 番目の前記スペーサ層上に設けられ、前記複数のスペーサ層および前記複数のフィールドプレートの残りが、前記 1 番目のスペーサ層および前記 1 番目のフィールドプレートの上方で交互に配置され、最上部のフィールドプレートが前記ソース電極に電氣的に接続され、前記最上部のフィールドプレート下方の前記フィールドプレートの夫々が前記ゲートまたはソース電極に電氣的に接続され、前記 1 番目のスペーサ層が、前記ゲートと前記ソースおよびドレイン電極との間において前記活性領域の表面上に設けられている

ことを特徴とするトランジスタ。

【請求項 16】

前記第 1 のフィールドプレートは、前記第 1 のスペーサ層上において接触し、前記ゲートから広がっていることを特徴とする請求項 15 記載のトランジスタ。