

【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 2 年 3 月 5 日 (2020.3.5)

【公開番号】特開 2018-98364 (P2018-98364A)

【公開日】平成 30 年 6 月 21 日 (2018.6.21)

【年通号数】公開・登録公報 2018-023

【出願番号】特願 2016-241604 (P2016-241604)

【国際特許分類】

H 0 1 L 29/786 (2006.01)

H 0 1 L 51/50 (2006.01)

H 0 1 L 27/32 (2006.01)

G 0 2 F 1/1368 (2006.01)

G 0 9 F 9/30 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 29/78 6 1 7 N

H 0 1 L 29/78 6 1 8 B

H 0 5 B 33/14 A

H 0 1 L 27/32

G 0 2 F 1/1368

G 0 9 F 9/30 3 3 8

G 0 9 F 9/30 3 6 5

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 11 月 12 日 (2019.11.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 2 2 】

また、酸化物 T F T 1 において、トップゲート電極 1 8 の横幅は、ソース電極 1 6 1 とドレイン電極 1 6 2 との間隙の横幅よりも大きくなっている。ボトムゲート電極 1 2 の横幅は、エッチストップ膜 1 5 の横幅よりも広がっている。酸化物半導体層 1 4 において、ゲート絶縁膜 1 3 との界面の一部に、第 1 のチャネル領域 1 4 1 が形成される。より具体的には、平面視でエッチストップ膜 1 5 と重なる界面の領域が第 1 のチャネル領域 1 4 1 となる。第 1 のチャネル領域 1 4 1 はボトムゲート電極 1 2 の電圧により、キャリア密度を制御可能な領域である。また、酸化物半導体層 1 4 において、エッチストップ膜 1 5 との界面の一部に、第 2 のチャネル領域 1 4 2 が形成される。より具体的には、平面視でソース電極 1 6 1 とドレイン電極 1 6 2 の間隙に重なる界面の領域が第 2 のチャネル領域 1 4 2 となる。第 2 のチャネル領域 1 4 2 はトップゲート電極 1 8 の電圧により、キャリア密度を制御可能な領域である。第 1 のチャネル領域 1 4 1 において、図 1 及び図 2 の紙面横方向の長さ L_B を第 1 のチャネル長という。第 2 のチャネル領域 1 4 2 において図 1 及び図 2 の紙面横方向の長さ L_T を第 2 のチャネル長という。図 1 及び図 2 に示すように、本実施の形態の酸化物 T F T 1 において、第 2 のチャネル長 L_T は第 1 のチャネル長 L_B よりも短くなっている。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

本実施の形態において、以上のように構成された酸化物ＴＦＴ１を駆動する際には、トップゲート電極１８には、ソース電極１６１の電位 V_s 又はドレイン電極１６２の電位 V_d の電位のうち低い方の電位以上の電位を印加する。トップゲート電極１８の電位を V_{tg} と表す。上述した本実施の形態における酸化物ＴＦＴ１の特徴を式で表現すると、以下の式（１）かつ（２）、または、式（１）かつ（３）となる。

【手続補正３】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

$$V_{tg} = V_s \quad \text{かつ} \quad V_s < V_d \quad \dots \quad (2)$$

$$V_{tg} = V_d \quad \text{かつ} \quad V_s > V_d \quad \dots \quad (3)$$

但し

 V_{tg} ：トップゲート電極１８の電位 V_s ：ソース電極１６１の電位 V_d ：ドレイン電極１６２の電位

【手続補正４】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

本実施の形態において、以上のように構成された酸化物ＴＦＴ２を駆動する際には、ボトムゲート電極２２にソース電極２８１の電位 V_s 又はドレイン電極２８２の電位 V_d のうちの低い方の電位以上の電位を印加する。ボトムゲート電極２２の電位を V_{bg} と表す。上述した本実施の形態における酸化物ＴＦＴ１の特徴を式で表現すると、以下の式（４）かつ（５）、または、式（４）かつ（６）となる。

【手続補正５】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0049

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0049】

$$V_{bg} = V_s \quad \text{かつ} \quad V_s < V_d \quad \dots \quad (5)$$

$$V_{bg} = V_d \quad \text{かつ} \quad V_s > V_d \quad \dots \quad (6)$$

但し

 V_{bg} ：ボトムゲート電極２２の電位 V_s ：ソース電極２８１の電位 V_d ：ドレイン電極２８２の電位

【手続補正６】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項１

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項１】

ソース電極及びドレイン電極と、

前記ソース電極及びドレイン電極が接続された酸化物半導体から成るチャネル層と、

前記チャンネル層の前記ソース電極及びドレイン電極が接する面とは反対側の第１の面側に形成された第１の絶縁膜と、

前記第１の絶縁膜の前記チャンネル層との第１の界面で、前記ソース電極が前記チャンネル層と接する領域の端部から前記ドレイン電極が前記チャンネル層と接する領域の端部にかけて形成される第１のチャンネル領域に対向する面側に形成された第１のゲート電極と、

前記チャンネル層の第２の面側に形成された第２の絶縁膜と、第２のゲート電極と、

前記第２の絶縁膜の前記チャンネル層との第２の界面で、前記第２のゲート電極と前記チャンネル層とが重なる領域から前記ソース電極及びドレイン電極と前記チャンネル層とが重なる領域を除いた領域にかけて形成される第２のチャンネル領域と

を備え、

前記ソース電極及びドレイン電極は間隙を間にして並置してあり、

前記第１のチャンネル領域における前記ソース電極及びドレイン電極の並置方向の長さを第１のチャンネル長とし、前記第２のチャンネル領域における前記並置方向の長さを第２のチャンネル長とした場合、

前記第２のチャンネル長が、前記第１のチャンネル長よりも短く、かつ、

前記第２のゲート電極に印加される電位が、前記ソース電極又は前記ドレイン電極の電位のうちの低い方の電位以上である

ことを特徴とする薄膜トランジスタ。

【手続補正７】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項５

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項５】

前記第２の絶縁膜は単一の工程で形成されたパッシベーション膜であり、前記ソース電極及びドレイン電極は前記第１の絶縁膜又は前記チャンネル層に接するように積層されたチャンネルエッチ型トランジスタであり、

前記第２のゲート電極の長さが、前記ソース電極とドレイン電極のエッジ間の長さよりも短い

ことを特徴とする請求項１に記載の薄膜トランジスタ。

【手続補正８】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項７

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項７】

第１のゲート電極、第１の絶縁膜、酸化物半導体からなるチャンネル層、第２の絶縁膜、第２のゲート電極、パッシベーション膜、ソース電極及びドレイン電極がこの順序で形成された薄膜トランジスタにおいて、

第１の絶縁膜とチャンネル層との界面で、第１のゲート電極とチャンネル層とが重なる領域に形成された第１のチャンネル領域と、

第２の絶縁膜とチャンネル層との界面で、第２のゲート電極とチャンネル層とが重なる領域に形成された第２のチャンネル領域と

を備え、

前記ソース電極及びドレイン電極は、前記第２のチャンネル領域以外のチャンネル層と接するように間隙を間にして並置してあり、

前記第１のチャンネル領域における前記ソース電極及びドレイン電極の並置方向の長さを第１のチャンネル長とし、前記第２のチャンネル領域における前記並置方向の長さを第２のチャンネル長とした場合、

前記第２のチャンネル長が、前記第１のチャンネル長よりも長く、かつ、

前記第 1 のゲート電極に印加される電位が、前記ソース電極又は前記ドレイン電極の電位のうちの低い方の電位以上である
ことを特徴とする薄膜トランジスタ。