

【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 01 L	29/786	(2006.01)
H 01 L	51/50	(2006.01)
H 01 L	27/32	(2006.01)
G 02 F	1/1368	(2006.01)
G 09 F	9/30	(2006.01)

【F I】

H 01 L	29/78	6 1 7 N
H 01 L	29/78	6 1 8 B
H 05 B	33/14	A
H 01 L	27/32	
G 02 F	1/1368	
G 09 F	9/30	3 3 8
G 09 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】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

また、酸化物 TFT 1において、トップゲート電極 18 の横幅は、ソース電極 161 とドレイン電極 162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 12 の横幅は、エッチストップ膜 15 の横幅よりも広くなっている。酸化物半導体層 14 において、ゲート絶縁膜 13 との界面の一部に、第1のチャネル領域 141 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 15 と重なる界面の領域が第1のチャネル領域 141 となる。第1のチャネル領域 141 はボトムゲート電極 12 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 14 において、エッチストップ膜 15 との界面の一部に、第2のチャネル領域 142 が形成される。より具体的には、平面視でソース電極 161 とドレイン電極 162 の間隙に重なる界面の領域が第2のチャネル領域 142 となる。第2のチャネル領域 142 はトップゲート電極 18 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 141 において、図1及び図2の紙面横方向の長さ LBを第1のチャネル長といふ。第2のチャネル領域 142 において図1及び図2の紙面横方向の長さ LTを第2のチャネル長といふ。図1及び図2に示すように、本実施の形態の酸化物 TFT 1において、第2のチャネル長 LT は第1のチャネル長 LB 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】0023

【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Vs又はドレイン電極162の電位Vd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Vtg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】

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

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

但し

Vtg : トップゲート電極18の電位

Vs : ソース電極161の電位

Vd : 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Vs又はドレイン電極282の電位Vd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Vbg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】

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

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

但し

Vbg : ボトムゲート電極22の電位

Vs : ソース電極281の電位

Vd : 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ネル層との第1の界面で、前記ソース電極が前記チャ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て並置してあり、

前記第1のチャ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のチャネル長とし、前記第2のチャネル領域における前記並置方向の長さを第2のチャネル長とした場合、

前記第2のチャネル長が、前記第1のチャネル長よりも短く、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ネル層に接するように積層されたチャ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の絶縁膜とチャネル層との界面で、第1のゲート電極とチャネル層とが重なる領域に形成された第1のチャネル領域と、

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

を備え、

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

前記第1のチャ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のチャネル長とし、前記第2のチャネル領域における前記並置方向の長さを第2のチャネル長とした場合、

前記第2のチャネル長が、前記第1のチャネル長よりも長く、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。