

【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 27 年 1 月 8 日 (2015.1.8)

【公開番号】特開 2014-3244 (P2014-3244A)

【公開日】平成 26 年 1 月 9 日 (2014.1.9)

【年通号数】公開・登録公報 2014-001

【出願番号】特願 2012-139187 (P2012-139187)

【国際特許分類】

H 0 1 L 29/786 (2006.01)

H 0 1 L 21/336 (2006.01)

H 0 1 L 27/146 (2006.01)

H 0 1 L 27/144 (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 8 B

H 0 1 L 29/78 6 1 8 E

H 0 1 L 29/78 6 1 8 A

H 0 1 L 27/14 C

H 0 1 L 27/14 K

G 0 2 F 1/1368

G 0 9 F 9/30 3 3 8

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 11 月 17 日 (2014.11.17)

【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】

ゲート電極を形成する工程と、

前記ゲート電極に接するゲート絶縁膜を形成する工程と、

$I n_{(a)} G a_{(b)} Z n_{(c)} O_{(d)}$ ($a \geq 0, b \geq 0, c \geq 0, a + b + c = 1, d > 0$) で表され、 $b \leq 1/3$ 、かつ、 $b \leq 10a/7 + 1$ を満たす第 1 の領域、及び、 $I n_{(e)} G a_{(f)} Z n_{(g)} O_{(h)}$ ($e \geq 0, f \geq 0, g \geq 0, e + f > 0, h > 0$) で表され、前記ゲート電極に対して前記第 1 の領域よりも遠くに位置する第 2 の領域を有し、前記ゲート絶縁膜を介して前記ゲート電極に対向配置されている酸化物半導体層を液相法によって形成する工程と、

互いに離間して配置されており、前記酸化物半導体層を介して導通可能なソース電極及びドレイン電極を形成する工程と、

を含む薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 2】

前記酸化物半導体層を形成する工程において、金属アルコキシド、 β ジケトン錯体、及び硝酸塩から選ばれる少なくとも一種と溶媒とを含む原料溶液を用いて前記酸化物半導体層を形成する請求項 1 に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 3】

前記酸化物半導体層を形成する工程において、金属アルコキシド及び β ジケトン錯体が

ら選ばれる少なくとも一種と溶媒とを含む原料溶液を用いて前記酸化物半導体層を形成する請求項 1 に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 4】

前記酸化物半導体層を形成する工程において、金属アルコキシドと溶媒とを含む原料溶液を用いて前記酸化物半導体層を形成する請求項 1 に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 5】

前記原料溶液が、前記溶媒としてアミノエタノール類を含む請求項 4 に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 6】

前記酸化物半導体層を形成する工程において、 β ジケトン錯体と溶媒とを含む原料溶液を用いて前記酸化物半導体層を形成する請求項 1 に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 7】

前記原料溶液が、前記溶媒として β ジケトンを含む前記酸化物半導体層を形成する請求項 6 に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 8】

前記第 1 の領域が、さらに下記式を満たす組成範囲内にある請求項 1 ～請求項 7 のいずれか 1 項に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

$$b \quad a / 2 - 1 / 10、かつ、$$

$$b \quad - 3a / 2 + 11 / 10$$

【請求項 9】

前記第 1 の領域が、さらに下記式を満たす組成範囲内にある請求項 8 に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

$$b \quad 1 / 20、かつ、$$

$$c \quad 1 / 20$$

【請求項 10】

前記第 2 の領域が、 $f / (e + f) > 0.250$ を満たす組成を有する請求項 1 ～請求項 9 のいずれか 1 項に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 11】

前記酸化物半導体の前記第 2 の領域は、 $f / (e + f) < 0.875$ を満たす組成を有する請求項 1 ～請求項 10 のいずれか 1 項に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 12】

前記第 2 の領域の膜厚は、10 nm 超、70 nm 未満である請求項 1 ～請求項 11 のいずれか 1 項に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 13】

前記酸化物半導体層は非晶質である請求項 1 ～請求項 12 のいずれか 1 項に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 14】

前記酸化物半導体層を形成する工程において、金属アルコキシド及び β ジケトン錯体から選ばれる少なくとも一種の金属有機化合物を含む酸化物前駆体膜を形成し、前記酸化物前駆体膜を前記金属有機化合物の熱分解温度以上の温度で熱処理する工程を含む請求項 1 ～請求項 13 のいずれか 1 項に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 15】

前記熱処理工程は 400 以上である請求項 14 に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

【請求項 16】

請求項 1 ～請求項 15 のいずれか 1 項に記載の製造方法を用いて製造された薄膜トランジスタ。

【請求項 17】

請求項 16 に記載の薄膜トランジスタを備えた表示装置。

【請求項 18】

請求項 16 に記載の薄膜トランジスタを備えたイメージセンサー。

【請求項 19】

請求項 16 に記載の薄膜トランジスタを備えた X 線センサー。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の X 線センサーを備えた X 線デジタル撮影装置。

【請求項 21】

動画撮影が可能である請求項 20 に記載の X 線デジタル撮影装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成するため、以下の発明が提供される。

< 1 > ゲート電極を形成する工程と、

前記ゲート電極に接するゲート絶縁膜を形成する工程と、

$In(a)Ga(b)Zn(c)O(d)$ ($a \geq 0, b \geq 0, c \geq 0, a + b + c = 1, d > 0$) で表され、 $b \leq 1/3$ 、かつ、 $b \leq 10a/7 + 1$ を満たす第 1 の領域、及び、 $In(e)Ga(f)Zn(g)O(h)$ ($e \geq 0, f \geq 0, g \geq 0, e + f > 0, h > 0$) で表され、前記ゲート電極に対して前記第 1 の領域よりも遠くに位置する第 2 の領域を有し、前記ゲート絶縁膜を介して前記ゲート電極に対向配置されている酸化物半導体層を液相法によって形成する工程と、

互いに離間して配置されており、前記酸化物半導体層を介して導通可能なソース電極及びドレイン電極を形成する工程と、

を含む薄膜トランジスタの製造方法。

< 2 > 前記酸化物半導体層を形成する工程において、金属アルコキシド、 β ジケトン錯体、及び硝酸塩から選ばれる少なくとも一種と溶媒とを含む原料溶液を用いて前記酸化物半導体層を形成する< 1 >に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

< 3 > 前記酸化物半導体層を形成する工程において、金属アルコキシド及び β ジケトン錯体から選ばれる少なくとも一種と溶媒とを含む原料溶液を用いて前記酸化物半導体層を形成する< 1 >に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

< 4 > 前記酸化物半導体層を形成する工程において、金属アルコキシドと溶媒とを含む原料溶液を用いて前記酸化物半導体層を形成する< 1 >に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

< 5 > 前記原料溶液が、前記溶媒としてアミノエタノール類を含む< 4 >に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

< 6 > 前記酸化物半導体層を形成する工程において、 β ジケトン錯体と溶媒とを含む原料溶液を用いて前記酸化物半導体層を形成する< 1 >に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

< 7 > 前記原料溶液が、前記溶媒として β ジケトンを含む前記酸化物半導体層を形成する< 6 >に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

< 8 > 前記第 1 の領域が、さらに下記式を満たす組成範囲内にある< 1 > ~ < 7 > のいずれかに記載の薄膜トランジスタの製造方法。

$b \leq a/2 - 1/10$ 、かつ、

$b \leq -3a/2 + 11/10$

< 9 > 前記第 1 の領域が、さらに下記式を満たす組成範囲内にある< 8 >に記載の薄膜トランジスタの製造方法。

$b \leq 1/20$ 、かつ、

$c \leq 1/20$

- < 1 0 > 前記第 2 の領域が、 $f / (e + f) > 0.250$ を満たす組成を有する < 1 > ~ < 9 > のいずれかに記載の薄膜トランジスタの製造方法。
- < 1 1 > 前記酸化物半導体の前記第 2 の領域は、 $f / (e + f) < 0.875$ を満たす組成を有する < 1 > ~ < 1 0 > のいずれかに記載の薄膜トランジスタの製造方法。
- < 1 2 > 前記第 2 の領域の膜厚は、10 nm 超、70 nm 未満である < 1 > ~ < 1 1 > のいずれかに記載の薄膜トランジスタの製造方法。
- < 1 3 > 前記酸化物半導体層は非晶質である < 1 > ~ < 1 2 > のいずれかに記載の薄膜トランジスタの製造方法。
- < 1 4 > 前記酸化物半導体層を形成する工程において、金属アルコキシド及びβジケトン錯体から選ばれる少なくとも一種の金属有機化合物を含む酸化物前駆体膜を形成し、前記酸化物前駆体膜を前記金属有機化合物の熱分解温度以上の温度で熱処理する工程を含む < 1 > ~ < 1 3 > のいずれかに記載の薄膜トランジスタの製造方法。
- < 1 5 > 前記熱処理工程は 400 以上である < 1 4 > に記載の薄膜トランジスタの製造方法。
- < 1 6 > < 1 > ~ < 1 5 > のいずれかに記載の製造方法を用いて製造された薄膜トランジスタ。
- < 1 7 > < 1 6 > に記載の薄膜トランジスタを備えた表示装置。
- < 1 8 > < 1 6 > に記載の薄膜トランジスタを備えたイメージセンサー。
- < 1 9 > < 1 6 > に記載の薄膜トランジスタを備えた X 線センサー。
- < 2 0 > < 1 9 > に記載の X 線センサーを備えた X 線デジタル撮影装置。
- < 2 1 > 動画撮影が可能である < 2 0 > に記載の X 線デジタル撮影装置。