

【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 1 年 10 月 10 日 (2019.10.10)

【公開番号】特開 2018-101793 (P2018-101793A)

【公開日】平成 30 年 6 月 28 日 (2018.6.28)

【年通号数】公開・登録公報 2018-024

【出願番号】特願 2018-17996 (P2018-17996)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/363 (2006.01)

H 0 1 L 29/786 (2006.01)

H 0 1 L 21/336 (2006.01)

H 0 1 L 29/24 (2006.01)

C 2 3 C 14/08 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/363

H 0 1 L 29/78 6 1 8 B

H 0 1 L 29/78 6 2 7 F

H 0 1 L 29/24

C 2 3 C 14/08 D

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 8 月 28 日 (2019.8.28)

【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】

酸化インジウムを主成分とし、表面の結晶状態がファセット状である結晶粒子を含むことを特徴とする結晶質酸化物半導体薄膜。

【請求項 2】

前記表面の結晶状態がファセット状である結晶粒子が占める面積が 50% 以上であることを特徴とする、請求項 1 に記載の結晶質酸化物半導体薄膜。

【請求項 3】

インジウム元素以外の正三価の金属元素からなる群から選択される 1 種以上の元素を含むことを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の結晶質酸化物半導体薄膜。

【請求項 4】

前記インジウム元素以外の正三価の金属元素の含有量が、前記結晶質酸化物半導体薄膜中の全金属分に対し、8 原子% 超 17 原子% 以下であることを特徴とする、請求項 3 に記載の結晶質酸化物半導体薄膜。

【請求項 5】

前記インジウム元素以外の正三価の金属元素が、アルミニウム、ガリウム、イットリウム及びランタノイド系元素からなる群から選択される 1 種又は 2 種以上であることを特徴とする、請求項 3 又は 4 に記載の結晶質酸化物半導体薄膜。

【請求項 6】

さらに、正四価の金属元素からなる群から選択される 1 種以上の元素を含むことを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の結晶質酸化物半導体薄膜。

【請求項 7】

前記正四価の金属元素の含有量が、前記結晶質酸化物半導体薄膜中の全金属分に対し、 0.01 原子%以上 1 原子%以下であることを特徴とする、請求項6に記載の結晶質酸化物半導体薄膜。

【請求項8】

前記正四価の金属元素が、スズ、ジルコニウム及びセリウムからなる群から選択される1種以上であることを特徴とする、請求項6又は7に記載の結晶質酸化物半導体薄膜。

【請求項9】

バンドギャップが、 3.6 eV 以上であることを特徴とする、請求項1～8のいずれかに記載の結晶質酸化物半導体薄膜。

【請求項10】

酸化インジウムを主成分とするスパッタリングターゲットを用い、不純物ガスを実質的に含まないアルゴン及び酸素の混合ガスをスパッタガスとして用いてスパッタリングにより酸化物薄膜を成膜する工程、及び得られた酸化物薄膜を加熱する工程を含むことを特徴とする、請求項1～9のいずれかに記載の結晶質酸化物半導体薄膜の製造方法。

【請求項11】

前記スパッタガス中の不純物ガスの割合が、 0.1 体積%以下であることを特徴とする、請求項10に記載の結晶質酸化物半導体薄膜の製造方法。

【請求項12】

前記スパッタリングターゲットが、アルミニウム、ガリウム、イットリウム及びランタノイド系元素からなる群から選択される1種以上の元素を含有することを特徴とする、請求項10又は11に記載の結晶質酸化物半導体薄膜の製造方法。

【請求項13】

前記加熱温度が、 250 以上 500 以下であることを特徴とする、請求項10～12のいずれかに記載の結晶質酸化物半導体薄膜の製造方法。

【請求項14】

前記加熱する工程において、 150 から 250 までの昇温速度が、 20 /分以下であることを特徴とする、請求項10～13のいずれかに記載の結晶質酸化物半導体薄膜の製造方法。

【請求項15】

前記加熱の時間が、 0.1 時間以上 5 時間以下であることを特徴とする、請求項10～14のいずれかに記載の結晶質酸化物半導体薄膜の製造方法。

【請求項16】

ソース電極及びドレイン電極と、ゲート電極と、ゲート絶縁膜と、保護絶縁膜と、酸化物半導体層と、を有し、

前記酸化物半導体層は、ゲート絶縁膜と保護絶縁膜の間に位置し、請求項1～9のいずれかに記載の結晶質酸化物半導体薄膜からなることを特徴とする薄膜トランジスタ。

【請求項17】

飽和移動度が $30\text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ 以上である、請求項16に記載の薄膜トランジスタ。

【請求項18】

ドレイン電圧 0.1 V において、線形領域での電界効果移動度の方法で求めた $V_g - \mu$ カーブより、 $V_g = V_{th} + 5$ の移動度が $10\text{ cm}^2/\text{Vs}$ 以上であり、 $V_g = V_{th}$ から $V_{th} + 20$ の平均移動度がその範囲の最大移動度の 50% 以上であることを特徴とする請求項16又は17に記載の薄膜トランジスタ。

【請求項19】

請求項16～18のいずれかに記載の薄膜トランジスタを用いた電気機器又は車両。