

ガラス基板上の High-k ゲート絶縁膜を有する自己整合メタルダブルゲート Ni-SPC 低温 Poly-Si TFT

Self-Aligned Metal Double-Gate Ni-SPC LT Poly-Si TFT

with Sputtered High-k Gate Dielectric Layer on Glass Substrate

○仁部 翔太, 原 明人 (東北学院大工)

Shota Nibe, Akito Hara (Tohoku Gakuin Univ.)

E-mail: s1494304@mail.tohoku-gakuin.ac.jp

1. はじめに

高電流駆動能力を有するマルチゲート多結晶シリコン(poly-Si)薄膜トランジスタ(TFT)は次世代型 TFT として非常に魅力的なデバイスである。我々は自己整合プロセスによって形成した自己整合メタルダブルゲート(MeDG)低温(LT) poly-Si TFT を報告してきた¹⁻⁴⁾。これらの TFT は 2 μm 以上の大粒径ラテラル結晶を有しており、500 cm^2/Vs 超の見かけ上の移動度と 130-140 mV/dec の S 値という高い性能を示した。しかし、大粒径ラテラル結晶を有する poly-Si TFT の作製には、連続波レーザーラテラル結晶化(CLC)⁵⁾を必要とする。本稿では、ガラス基板に簡単に安価に高性能な MeDG LT poly-Si TFT を実現するため、ゲート絶縁膜に high-k 膜である HfO_2 を用い、ニッケル(Ni)を利用した金属誘起固相成長(Ni-SPC)によって poly-Si 薄膜を適用した。

2. 実験

本実験で作製した TFT の構造を表 1 に示す。また、それぞれの断面概略図を図 1 に示す。Poly-Si への結晶化は Ni-SPC を用い、a-Si の表面に Ni を塗布後、580 $^{\circ}\text{C}$ 8 時間の熱処理によって行った。

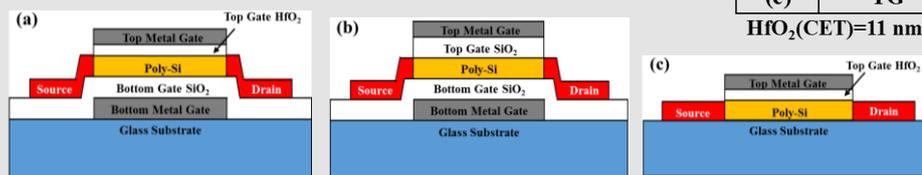


Fig. 1. Cross sectional image: (a) HfO_2 DG TFT, (b) SiO_2 DG TFT and (c) HfO_2 TG TFT

Table. 1. Device structure

	Structure	TG	BG
(a)	DG	HfO_2	SiO_2
(b)	DG	SiO_2	SiO_2
(c)	TG	HfO_2	

$\text{HfO}_2(\text{CET})=11 \text{ nm}$, $\text{SiO}_2=100 \text{ nm}$

3. 結果と考察

図 2(a)に HfO_2 を用いた DG TFT[図 1(a)]と SiO_2 を用いた DG TFT[図 1(b)]の出力特性の比較を示す。また、図 2(b)に HfO_2 を用いた DG TFT[図 1(a)]と HfO_2 を用いた TG TFT[図 1(c)]の出力特性の比較を示す。図 2(a)は、high-k 膜である HfO_2 を用いた DG TFT にすることで SiO_2 に比べて電流値が大幅に改善されることを示している。また、図 2(b)より HfO_2 を用いた DG TFT は TG TFT の約 3 倍のオン電流値を示した。この結果から high-k 膜を用いた DG 構造にすることでチャンネル領域でのゲート制御性が大幅に向上することが確認された。

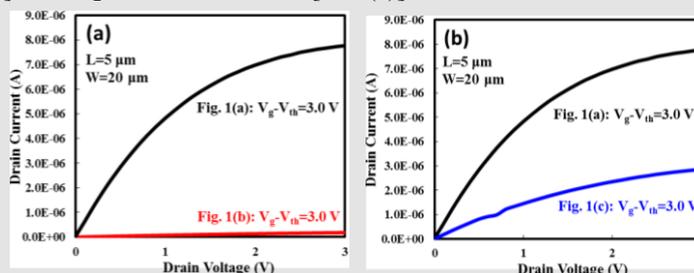


Fig. 2. Output : (a) HfO_2 DG TFT and SiO_2 DG TFT, (b) HfO_2 DG TFT and HfO_2 TG TFT

4. まとめ

HfO_2 を用いた high-k 自己整合 MeDG Ni-SPC LT poly-Si TFT をガラス基板に作製した。本 TFT は、絶縁膜として SiO_2 のみを用いた自己整合 MeDG Ni-SPC LT poly-Si TFT や HfO_2 を用いた TG Ni-SPC LT poly-Si TFT よりも高い性能を示し、優れたオン電流値が得られた。

5. 謝辞

本研究は科学研究費基盤 (C) 25420339 により援助された成果を含んでいる。また、一部は文部科学省ナノテクノロジープラットフォームの支援により行われた。

参考文献

- 1) A. Hara et al., Jpn. J. Appl. Phys. 50, 021401 (2011).
- 2) H. Ogata et al., IEICE Trans. on Electron. E96-C, 285 (2013).
- 3) A. Hara et al., IEICE Trans. on Electron. E97-C, 1048 (2014).
- 4) H. Ohsawa et al., The Proc. of AM-FPD 2015, pp.253-256 (2015).
- 5) A. Hara et al., Jpn. J. Appl. Phys. 43, 1269 (2004)