

19p-PG3-20

TFT オフリーク電流低減のためのオゾンラジカル処理の研究

Ozone Radical Treatment on Laser-Crystallized Poly-Si thin films for Reducing TFT Off-Leakage Current

広島大学ナノデバイス・バイオ融合科学研究所(RNBS)¹, 東北大学大学院工学研究科²°平田 達誠¹, 黒木伸一郎¹, 山野 真幸¹, 佐藤 旦¹, 小谷 光司², 吉川 公磨¹Research Institute for Nanodevice and Bio Systems, Hiroshima University (RNBS)¹,
Graduate School of Engineering, Tohoku University²,°T. Hirata¹, S. Kuroki¹, M. Yamano¹, T. Sato¹, K. Kotani², and T. Kikkawa³

E-mail: {hirata-tatsuaki, skuroki}@hiroshima-u.ac.jp

【はじめに】レーザ強度がほぼ均一な 2 本の Line-Beam により poly-Si 結晶化する方法 (Double Line Beam Continuous-wave laser lateral crystallization : DLB-CLC)によって、結晶成長方向と結晶面方位の均一性がとれた長軸 100 μm を超える巨大線状グレインが形成されることを報告してきた。この poly-Si 薄膜を用いて作製された TFT は高移動度 ($\mu=560 \text{ cm}^2/\text{Vs}$)かつ素子間の低特性ばらつき (10%以下)を実現しているが、OFF 時のリーク電流が高く又ばらつきが大きくなることが確認されている。この原因としては、巨大線状グレインによって与えられる S/D 間を直線状につなぐ結晶粒界の欠陥によるものと考えられる。この欠陥を低減する方法としてオゾンラジカル処理を提案し、オゾンラジカル処理の効果を調べるため 2 探針デバイスの作製を行った。

【実験方法】石英基板に a-Si 薄膜 150 nm、Cap SiO₂ 薄膜 100 nm を成膜し、レーザ結晶化 (波長:532 nm、レーザ出力:8.5 W、スキャン速度:0.25 cm/s)を行い BHF により Cap SiO₂ 薄膜をエッチングし、オゾンラジカル処理 (400°C、1Pa)を 0, 10, 20 min の 3 条件で行った。その後ドライエッチングにより poly-Si アクティブ層を作製し、APCVD により SiO₂ を 300 nm 堆積させパターニング後 BHF を行い、ゲート SiO₂ ハードマスクを形成した。イオン注入 (As: ドーズ量 $2 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$ 、加速電圧 66 keV)、活性化アニール処理 (550°C、30 min)を行い、スパッタにより Mo を 250 nm 成膜し、パターニング後リン硝酸酸でエッチングを行い、電極パッドを形成した。最後に 400°C、H₂ 雰囲気でシンタリング処理を行った。作製した 2 探針デバイスについて I-V 特性から、オゾンラジカル処理時間による抵抗値とばらつきの変化を調べた。

【結果と考察】チャネル長さ $L=10 \mu\text{m}$ の 2 探針デバイスのオゾンラジカル処理時間による抵抗値の変化を図 1 に、抵抗値のばらつき変化を図 2 に示す。チャネル幅 $W=10, 20 \mu\text{m}$ において抵抗値の上昇と抵抗値のばらつき低減が確認できる。また、 $W=30, 50 \mu\text{m}$ については、抵抗値の上昇は確認できたが抵抗値のばらつき変化はあまりみられなかった。これは、オゾンラジカル処理前から抵抗値のばらつきが 5%程度と小さいためと考えられる。実験結果より、オゾンラジカル処理により結晶粒界の欠陥を低減できたといえる。また、微細化 ($W=20 \mu\text{m}$ 以下)において重要な技術といえる。

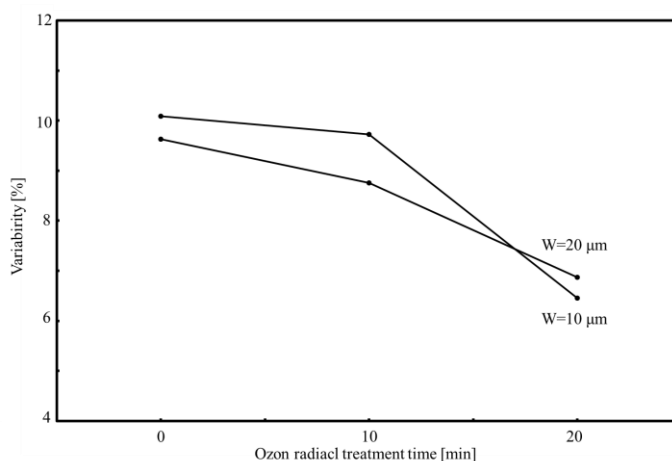
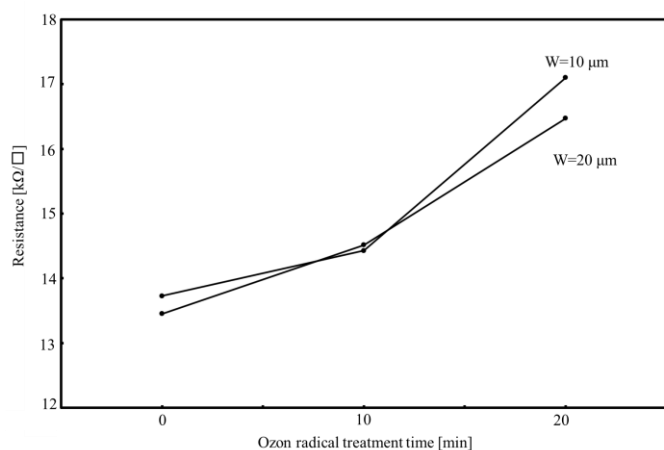


図 1.オゾンラジカル処理時間による抵抗値の変化

図 2.オゾンラジカル処理時間による抵抗値のばらつき変化