

電気化学的酸化法による Ta 酸化膜成長と ReRAM への適用

Ta oxide film growth by electrochemical oxidation method

and its application to ReRAM



東京工科大工, ^{○(M1C)}宮田 直仁, 石井 芳晶, 高橋 昌男, 茂庭 昌弘

Tokyo Univ. of Technology

^{○(M1C)}Naohito Miyata, Yoshiaki Ishii, Masao Takahashi, Masahiro Moniwa

E-mail: g5122032be@edu.teu.ac.jp

【はじめに】IoT ウェアラブルデバイスの低消費電力化, 小型化に向けて抵抗変化メモリ (ReRAM)が注目されている¹⁾. ReRAM の主な作製方法にはいくつかあるが, 電気化学的酸化法は,低温・低コストで, 記憶層にあたる酸化膜を形成できる特徴がある. 前回, 酸化中に純水を滴下することで酸化膜表面が平滑になり, 特性発生率が良くなったことを報告した²⁾. 今回は酸化時間を変えるなどして, 酸化膜成長についてより詳細に評価を行った.

【実験方法】Ta 基板(10mm×50mm,厚さ 0.2mm, 99.99%,フルウチ化学)を作用極, Pt シートを対極, Pt 線を参照極とした三極系の電気化学セル中で 30 分間電圧を印加し反応を行った. 反応溶液には 30mM の水酸化テトラメチルアンモニウム(TMAH)五水和物を溶解したメタノール溶液を用いた. 酸化時間を 0.5, 1, 1.5, 2, 5, 10, 20, 30[min] に設定し, 酸化膜を形成中に一分毎 5 μ L を溶液に滴下した. 酸化膜形成後,酸化膜上に真空蒸着装置を用いて Al 電極を堆積し, <Al/酸化膜/Ta>構造とし DC スイープ電圧を印加し電流-電圧特性を評価した, また, 作製した試料を, SEM 観察で表面評価をした,

【結果と考察】酸化時間と膜厚の関係を Fig.1 に示す. 2 分で約 10nm の膜厚が形成されており, それ以上の時間電圧を印加しても膜が厚く付いていることはなかった. 純水を滴下際に発生したフォーミング電圧の累積度数分布

を Fig.2 に示す. 純水を滴下することでバラつきが減少した.

【参考文献】

- 1) 茂庭 昌弘 :IoT ビジネス・機器開発における潜在ニーズと取り組み事例集, 技術情報協会, pp. 171-179 (2016)
- 2) 宮田 直仁 他 : 第 83 回応用物理学会秋季学術学会, 21a-C105-3 (2022)

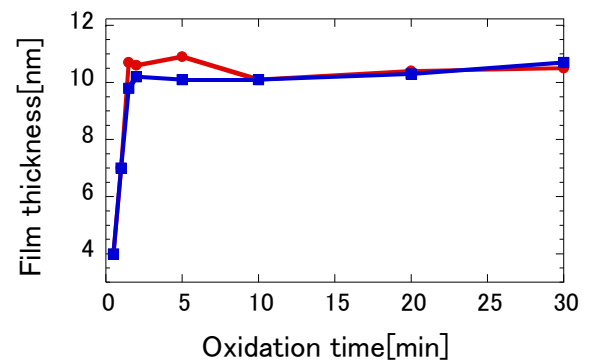


Fig. 1 Film thickness as a function of oxidation time.

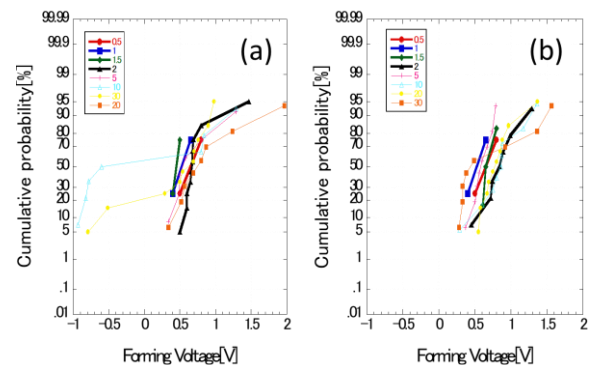


Fig. 2 Cumulative probability of forming voltage with (a) and without (b) water-drop-additions.