

CeRAM 応用に向けた NiO 薄膜のミスト CVD 成膜と 室温・高温におけるモット転移現象の電気特性評価

Electrical Characterization of Mott Transition at Room and High Temperatures in Mist-CVD Deposited NiO Thin Films for CeRAM Applications

京都工芸繊維大学 ◯(M2) 池田 守, 吾妻 正道, 宮本 翼, 西中 浩之

◯Mamoru Ikeda, Masamichi Azuma, Tsubasa Miyamoto, and Hiroyuki Nishinaka

Kyoto Institute of Technology

E-mail: m3621006@edu.kit.ac.jp

1. はじめに

強相関電子メモリ(Correlated electron Random Access Memory : CeRAM)は炭素をドーブした遷移金属酸化物薄膜により実現される電氣的制御によるモット転移を用いた次世代不揮発性メモリである[1]。本メモリは極低温から高温までの広い動作温度範囲、高速動作、CMOS プロセスとの互換性などの利点を有する。先行研究ではスピンコート法により CeRAM が実証されている。本研究では、三次元立体構造の被覆性に優れるミスト CVD により炭素ドーブした NiO 薄膜を形成し、デバイスを作製した。室温および 125℃での電流電圧測定から CeRAM の動作を確認したので報告する。

2. 実験方法

炭素ドーブした NiO を Pt/Ti/SiO₂/Si 基板上に大気圧下で高品質な薄膜形成が可能なミスト CVD により形成した。また、上部電極として Pt をスパッタリングで堆積し、キャパシタサイズ 16 μmΦ の Pt/NiO/Pt 素子を作製した。作製したデバイスに関して、室温と 125℃での電流電圧測定を行った。

3. 実験結果と考察

Fig. 1 に作製したデバイスの構造および室温での V = 0.1 V のときの抵抗値(R = V/I)の変化を示す。初期状態が低抵抗であり、これは先行

報告での CeRAM の動作と一致する。また、30 回以上のスイッチング動作にも成功し、メモリとして機能していることが分かる。次に Fig. 2 に室温および 125℃での電流電圧測定の結果を示す。室温および 125℃でのスイッチング動作を観測しており、先行報告でも述べられているように CeRAM は高い熱耐久性を有していることがわかる。以上の結果より、ミスト CVD で炭素ドーブした NiO を用いた CeRAM の実証に成功し、室温および 125℃でのスイッチング動作の確認に成功した。

参考文献

[1] C. A. Paz de Araujo et al., APL Mater. 10, 040904 (2022).

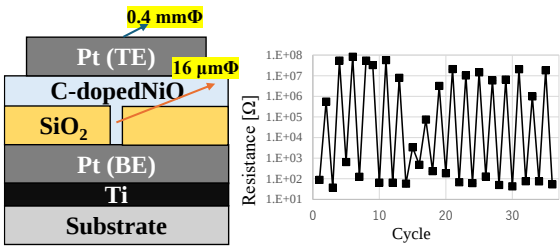


Fig. 1. Device structure and resistance change under applied voltage.

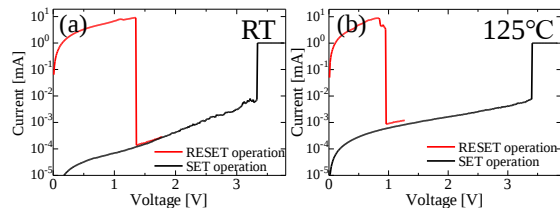


Fig. 2. IV characteristics of C-doped NiO at (a) Room Temperature and (b) 125°C