

プラズマアシスト蒸着法を用いたモリブデン酸化物薄膜の形成

Fabrication of molybdenum oxide films using plasma assisted deposition

東京工業高等専門学校, 電子工学科

○多田 昂介, 斉藤 由希恵, 一戸 隆久

Tokyo National College of Technology, Dept. of Electronic Eng.

○Kousuke Tada, Yukie Saito, Takahisa Ichinohe

E-mail: ichi@tokyo-ct.ac.jp

はじめに: 近年環境問題として温室効果ガスである窒素酸化物、硫黄酸化物、二酸化炭素などが注目されており、それらを検知する多くのガスセンサが研究・開発されている。現在ガスセンサの材料として構造が単純で低コストの金属酸化物半導体が注目されており、特にモリブデン(Mo)酸化物はメタノール、エタノール及び一酸化炭素ガスのセンサ材料として検討^[1]されている。本研究ではプラズマアシスト蒸着法を用いてMo酸化物薄膜を形成し、成膜条件およびポストアニールの条件による抵抗率及び結晶性変化について調べた。

実験方法: Mo 酸化物薄膜の形成にはプラズマアシスト蒸着法を用い、Si 及び SiO₂ 基板上に堆積した。電子ビーム蒸着により Mo を蒸発させ(2.4 nm/min)、膜厚 100 nm とした。プラズマの生成には O₂/Ar 混合ガス(10 %~50 %)を用い、全圧を一定(5.3×10^{-2} Pa)とした。成膜中は基板バイアス(0~80 V)を印加した。成膜後に酸素雰囲気中で 10 分間熱処理(200 °C~500 °C)を行い、薄膜 X 線回折(XRD)法による結晶性評価、四探針法による導電性評価を行った。

結果: O₂/Ar 40 %で形成した Mo 酸化物薄膜の XRD 測定結果によると、400 °C と 500 °C の熱処理では MoO₃ のピークが複数観測された。基板バイアス(-80 V)を印加した場合 300 °C から MoO₃ の結晶が形成し始めることが分かった。400 °C 以上の熱処理後、グレインサイズはバイアス印加により 1 割程度増加した。熱処理温度に対する抵抗率の変化を Fig. 1 に示す。無バイアスでは 300 °C 以上で抵抗率の増加がみられた一方、基板バイアスを印加すると 400 °C まで抵抗率はほぼ一定であった。成膜中のバイアス印加が抵抗率の熱的安定性に寄与することを示唆している。詳細は当日報告する。

参考文献

[1] S. Y. Lin et. al, Appl. Surf. Sci. 255, pp. 3868–3874 (2009)

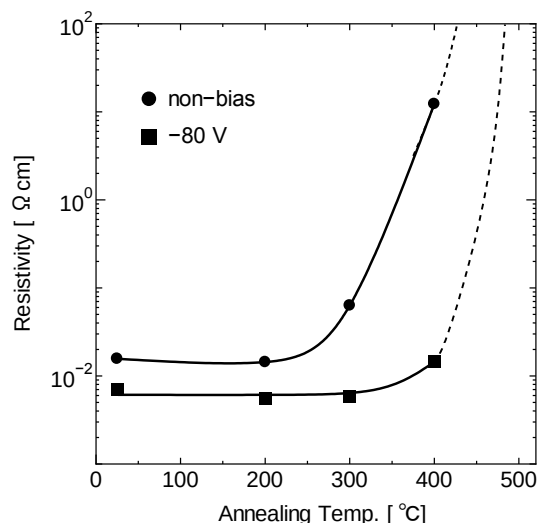


Fig. 1 Characteristics of resistivity of molybdenum oxide films after heat treatment compared with and without substrate bias.