RF スパッタ法を用いた窒素添加 LaB_6 薄膜の堆積温度依存性

Deposition temperature dependence on N-doped LaB_6 thin film utilizing RF sputtering

東京工業大学 ○朴 鏡恩、小松 勇貴、前田 康貴、大見 俊一郎

Tokyo Institute of Technology, ○Kyung Eun Park, Yuki Komatsu, Yasutaka Maeda, and Shun-ichiro Ohmi

E-mail: park.k.ab@m.titech.ac.jp,ohmi@ee.e.titech.ac.jp

1. はじめに

我々は、RF スパッタ法を用いて形成した窒素添加 LaB_6 薄膜に関して、ショットキーダイオードおよび MOS ダイオードの電気的特性から抽出した仕事関数に関して報告した[1]。

今回、窒素添加 LaB_6 薄膜の膜質の改善を目的として、堆積温度依存性に関する検討を行ったので報告する。

2. 試料作製方法および評価方法

まず、p-Si(100)基板を SPM および DHF により洗浄を行った。次に、Wet 酸化により SiO_2(10 nm)を形成した後、RF スパッタ法により RF 出力 50 W で窒素添加 LaB_6 薄膜を 30 nm 堆積した。今回、スパッタ距離を 99 mm -70 mm とすることで、堆積レートを 1.25 nm/min-1.60 nm/min と変化させ、堆積温度は室温(RT)および 100℃ とした。次に、窒素添加 LaB_6 薄膜の電極パターニングを行い[2]、裏面に Al 電極を堆積し MOS ダイオードを作製した。このように作製した試料について、4 探針測定と C-V 測定を行い、抵抗率と仕事関数を抽出した。

3. 実験結果および考察

図 1(a)に窒素添加 LaB_6 薄膜の抵抗率を示す。窒素添加 LaB_6 膜の堆積レートを 1.25 nm/min から 1.60 nm/min と増加することにより、抵抗率が 4.4 mΩcm から 1.5 mΩcm に低減することが分かった。さらに、堆積温度を 100℃ とすることにより抵抗率が 1.2 mΩcm まで減少することが分かった。次に、図 1(b)に C-V 特性(1MHz)を示す。図 1(b)のフラットバンド電圧（V_{FB}）から窒素添加 LaB_6 薄膜の仕事関数を導出した結果、堆積温度室温の場合、堆積レートを 1.25 nm/min から 1.60 nm/min に増加することにより仕事関数が 2.56 eV から 2.46 eV に低減することが分かった。さらに、堆積温度を 100℃ とすることで、報告値[3]と同等の 2.36 eV が得られることが分かった。

謝辞

本研究にご協力いただいた東北大学の故大見忠弘名誉教授、後藤哲也准教授、NIMS の長岡克己氏、住友大阪セメント株式会社の高橋健太郎氏に感謝致します。また、本研究の一部は JSPS 科研費 15K13969 および 18J14821 の支援により行われた。

参考文献

[1] K.E.Park, *et.al.*, The 3rd ISBE, 1-45 (2018).

[2] Y.Maeda, *et al.*, IEICE Trans Electron., **E99-C**, 535-540, (2016)

[3] H.Ishii, *et al.*, ECS trans, **66**, 23-28, (2015)

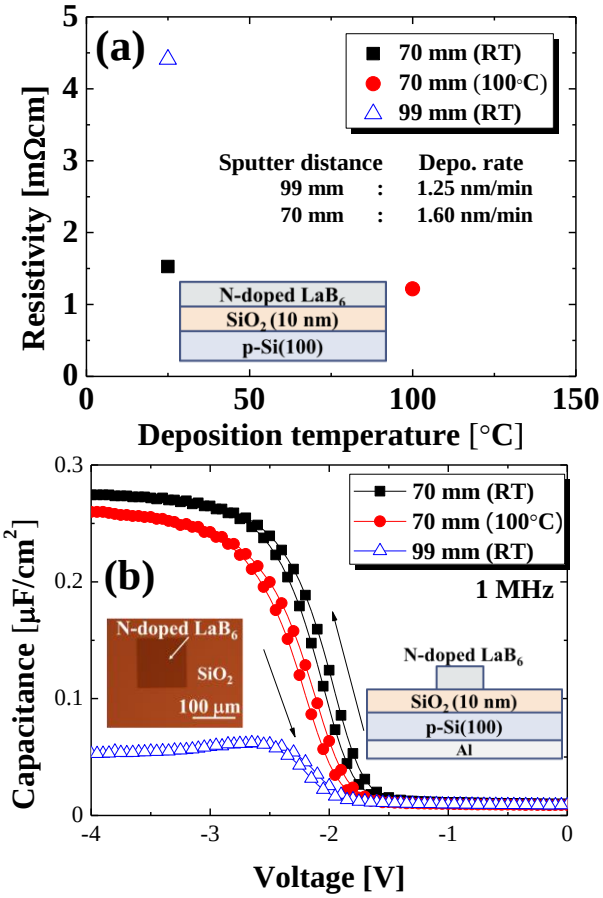


図 1 窒素添加 LaB_6 薄膜の(a)抵抗率および(b)C-V 特性の堆積条件依存性。

© 2019年 応用物理学会