

スパッタリング堆積法による SnS₂ 膜作製とポストアニールの効果

Effect of Post-annealing on Sputter-deposited SnS₂ Film

富士通研¹, 富士通² ○林 賢二郎^{1,2}, 片岡真紗子¹, 實宝秀幸^{1,2}, 大淵真理^{1,2},
岩井大介¹, 佐藤信太郎^{1,2}

Fujitsu Lab.¹, Fujitsu², °Kenjiro Hayashi^{1,2}, Masako Kataoka¹, Hideyuki Jippo^{1,2}, Mari Ohfuchi^{1,2},
Taisuke Iwai¹, Shintaro Sato^{1,2}

E-mail: hayashi.kenjiro@jp.fujitsu.com

層状物質である金属カルコゲナイドは組成に応じた多様な性質を有することから、様々なデバイスへの応用が提案されている。前回、我々は化学気相堆積 (CVD) 法により SnS₂ を合成し、作製した薄膜がホルムアルデヒド (HCHO) に対して ppb オーダーの高い感度を持つセンサーとして動作することを報告した[1, 2]。一方で、将来的にセンサーの量産を考慮したとき、SnS₂ をウエハスケールで大面積成膜する技術が求められる。そこで、我々はスパッタリング堆積法を用いて SnS₂ 膜の作製を行い、膜質に対するポストアニールの影響を調べた。また、バックゲート型電界効果トランジスタ (FET) を作製し、それを抵抗変化型のセンサーとし、ホルムアルデヒド暴露に対する動作検証も行った。

RFマグネトロンスパッタリング装置により SnS₂ 膜を堆積させた。ターゲットには SnS₂ を用い、室温において SiO₂ 膜付き Si 基板上に堆積させた。成膜後、アルゴン (Ar)、または、希釈した硫化水素 (H₂S) 雰囲気においてポストアニール処理を行い、膜質の変化を調べた。Fig.1 に成膜直後 (as-depo.)、および、ポストアニール後の SnS₂ 膜のラマンスペクトルを示す。成膜直後および Ar アニール後の膜からは SnS₂ に起因するシグナルは一切見られなかったが、H₂S アニール後の膜からは明瞭な A_{1g} (314 cm⁻¹) ピークが観察された。Fig.2 に作製した FET の光学顕微鏡像 (左図)、窒素雰囲気において HCHO 暴露した際のドレイン電流変化 (右図) を示す。FET は n 型の半導体特性を示した。また、20 ppb、および、1 ppb の HCHO に対しても応答することを確認した。

本研究の一部は JST、CREST (No. JPMJCR15F1) の支援を受けたものである。

[1] 第 65 回応用物理学会春季学術講演会 20p-C202-5 (2018)

[2] K. Hayashi *et al.*, IEDM17, p.457 (2017).

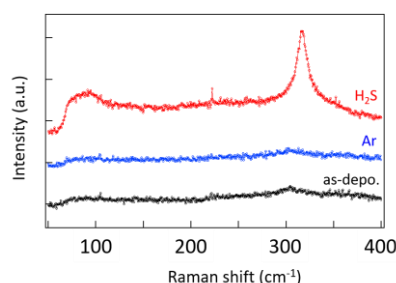


Fig.1 Raman spectra of as-deposited and post-annealed SnS₂ films. The annealing was performed in Ar or H₂S.

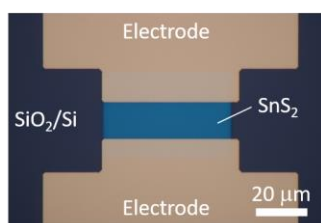


Fig.2 Optical microscopic image of the FET and its sensing properties for HCHO.

