

FeS₂天然結晶を用いた低閾値ショットキーバリアダイオードの作製

Fabrication of low-threshold Schottky barrier diodes using FeS₂ natural crystals

東京工科大学¹, (B) 安藤 陸¹, 前田 就彦²

Tokyo University of Technology¹, [○]Riku Ando¹, Narihiko Maeda²

E-mail: e61190116b@edu.teu.ac.jp

FeS₂(黄鉄鉱)は塩化ナトリウム型構造の共有結合結晶であり、半導体的な物性を有していることが知られており、薄膜やナノ結晶を用いた太陽光電池の開発等、光学的視点の研究への取り組みがなされている[1]。一方で天然の FeS₂結晶を直接利用した低閾値ショットキーバリアダイオードの開発や結晶面に対して直接電極の実装を行う半導体デバイス開発の検討は報告されていない。本研究では、FeS₂天然結晶に対するオーミック電極およびショットキー電極の実装を行い、点接触ショットキーバリアダイオード(SBD)の作製に成功したので報告する。

デバイスの作製には一辺約 1 mm の FeS₂天然結晶を使用した。電極の実装はオーミック電極の実装から行い共晶はんだを溶かした状態で結晶に押し当てることで実現した。ショットキー電極は錫メッキ線を使用し、音声信号によって変調された高周波をゲルマニウムラジオに入力し、検波回路に当たる部分を作製するデバイスに代替することでイヤホンにて整流作用の確認を行い、結晶内において良好な特性が得られる点を探し、特性の監視を行いながら電極の実装を行った。これらの電極はモールドイングにより固定を行った。モールドイングには光硬化樹脂を使用し、強力なキセノン光を用いることで急速硬化させ、電極のズレが最小限となるようにした(Fig.1)。

作製したデバイスの I-V 特性の評価を行ったところ、ショットキーバリアダイオードとしての特性を有している事が明らかとなった(Fig.2)。また、上記作製プロセスによって安定した特性が得られる事が明らかとなった。さらに、フィッティング解析を行った結果、バリアハイトは 0.60 eV と非常に小さく評価された。これらの結果より、FeS₂結晶はエネルギーハーベスティング技術等に応用可能な低閾値半導体デバイスの材料として有望であるという知見が得られた。

[1] Y.H. Liu, et, al., Thin Solid Films, Vol. 479, pp. 83–88, 2005.

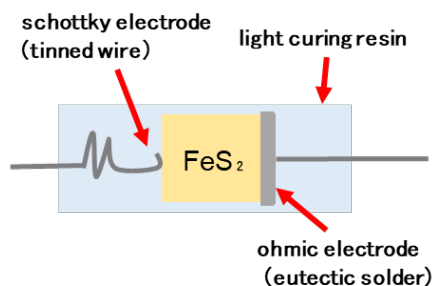


Fig.1 作製した FeS₂天然結晶 SBD の構造

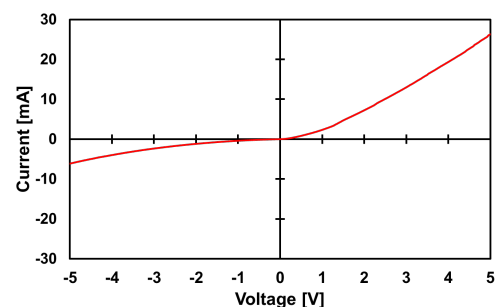


Fig.2 作製した FeS₂天然結晶 SBD の I-V 特性