17p-A23-7

層状物質 $CuFeTe_2$ を用いた酸素センサの開発

Development of Oxygen Gas Sensor using $CuFeTe_2$

九州大学大学院システム情報科学研究院　○神崎雅俊，永島伸彦，池田晃裕，栗焼久夫，都甲　潔

ISEE, Kyushu Univ., Masatoshi Kozaki, Nobuhiko Nagashima, Akihiro Ikeda,

Hisao Kuriyaki, Kiyoshi Toko

E-mail: m.kouzaki@nbelab.ed.kyushu-u.ac.jp

はじめに

機械同士の自律的な通信により、様々なセンサデバイスからデータを収集し分析を行う M2M(machine-to-machine)デバイスでは、センサ端末の省電力性や、高いメンテナンスフリー性が求められている。現在市販されている酸素センサは主に酸化物半導体型酸素センサやジルコニア式酸素センサであるが、原理的に素子を加熱しないと正常に動作しないために消費電力が大きい。またガルバニ電池式酸素センサは加熱しなくて良いが寿命が比較的短い。我々はインターカレーションを利用した素子を加熱せずに室温動作する新しいタイプの酸素センサの開発を行っている。層状物質 $CuFeTe_2$ の層間に酸素分子がインターカレーションすることで、層間が拡がり、層に垂直方向 (*c* 軸方向) の抵抗率が酸素分圧に応じて増加することを原理としている。これまで、我々は $CuFeTe_2$ 単結晶からセラミックス加工や 90%応答時間の短縮を目的として単結晶厚膜表面にフォトリソグラフィ技術を用いて、多数の細孔を施す微細加工を行ってきた。微細加工については、エッチング深さが得られていないため酸素ガス応答において、単結晶試料に比べて大きな抵抗変化が得られないという問題点があった。今回、より大きな加工比率の微細加工を行うために、エッチング液の検討を行った。

実験及び結果

$CuFeTe_2$ 単結晶は垂直ブリッジマン法で作製した。得られた $CuFeTe_2$ 試料表面に、20 μm 角の細孔部分と中心部の端子付けエリアとからなるパターンを Fig.1 に示すようにフォトリソグラフィにより作製した。得られた試料について過硫酸アンモニウム(30wt %)水溶液、塩化鉄(20wt %)水溶液塩化鉄(20wt%)水溶液 + 塩酸によるウエットエッチングを行い、そのときのエッチング深さの比較を行った。その結果を Fig.2 に示す。結果から，塩化鉄(III)水溶液は過硫酸アンモニウムに比べて $CuFeTe_2$ を溶解することが分かった。さらに，塩化鉄塩酸混合溶液に関しては塩化鉄(III)水溶液に比べて 2.8 倍のエッチング深さが得られることが分かった。

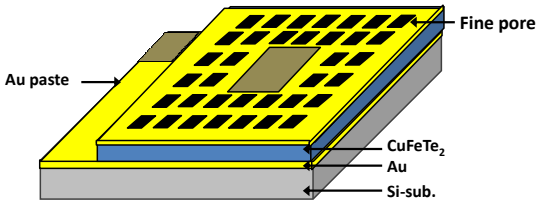

Fig.1. Structure of micro-fabricated $CuFeTe_2$

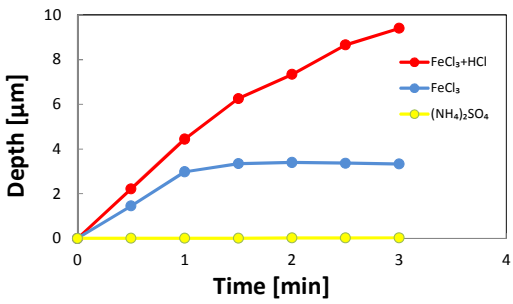

Fig.2.Etch depth of $CuFeTe_2$ thin films

© 2014 年　応用物理学会