

課題番号 : F-15-IT-0006
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : ハーフメタル強磁性ナノシートの異方性磁気抵抗効果の観測
 Program Title (English) : Demonstration of Anisotropic Magnetoresistance of Ferromagnetic Oxide Nanosheets
 利用者名(日本語) : 岸本史直, 和田雄二
 Username (English) : Fuminao Kishimoto, Yuji Wada
 所属名(日本語) : 東京工業大学大学院理工学研究科
 Affiliation (English) : Graduate school of science and engineering, Tokyo Institute of Technology.

1. 概要(Summary)

ハーフメタル性強磁性体は理想的なトンネル磁気抵抗素子の材料として広く注目されている。ハーフメタル性の評価手法として、近年、異方性磁気抵抗(AMR)効果が注目を集めている。本研究では、層状構造を有する結晶の液相中における化学処理によって合成が可能な VO₂(M) ナノシートの AMR 効果の観測を試みた。この VO₂(M) ナノシートは厚さが 3 nm ほど、横方向サイズが 100 nm ほどの単結晶である。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・ 電子ビーム露光装置、走査型電子顕微鏡、高真空蒸着装置、電子
- ・ ビーム露光データ加工ソフトウェア

【実験方法】

既報にしたがって用意した VO₂(M)を LiCl 水溶液に分散し、攪拌を行った。得られた Lithiated VO₂(M)100 mg を H₂O/DMF の混合液(v/v=1:1)に分散させ、80 °C で 5 h、超音波処理を行った。その後、遠心分離によって上澄み液を回収し、VO₂(M)ナノシートの分散液を得た。

熱酸化膜付シリコンウエハー上に、電子ビーム露光装置を用いて電極パターンを形成した。(Fig. 1) 電極パターンを形成した基板に、VO₂(M)ナノシートをドロップキャストした。このとき、基板の温度を 100 °C に加熱した。

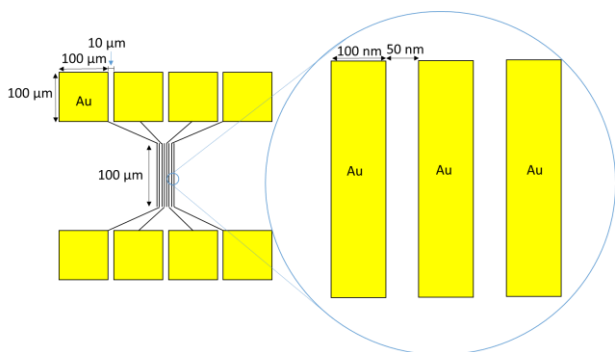


Fig.1

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 2 に Au 電極パターン状にドロップした VO₂ ナノシートの SEM 像を示す。薄いコントラストの 300 nm ほどのサイズの薄い結晶が、電極細線をまたいでいることが確認できた。

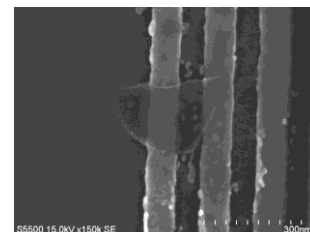


Fig. 2 SEM image of VO₂ nanosheet on Au electrodes.

Fig. 3 に SEM 像で確認した細線間の IV 特性と、2 V 印加時の磁場掃引時の電流測定の結果を示す。まず、IV カーブからは、Au の細線間に通電があることを確認した。しかしながら、磁場掃引による電流値の変化は現れなかった。

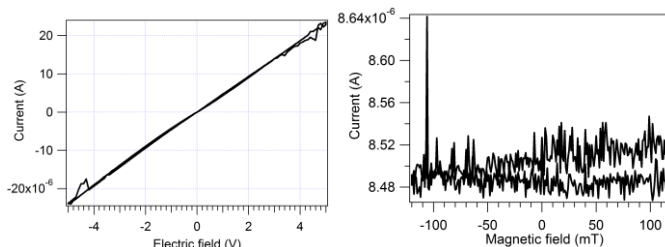


Fig. 3 IV curve and magnetoresistance of VO₂ nanosheets

4. その他・特記事項(Others)

本研究は、東京工業大学における日本学術振興会・博士課程教育リーディングプログラム、「環境エネルギー協創教育院」の研究教育活動の一環である「異分野協創課題スキル」および「自主設定論文研究」の支援を受けたものである。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。