17a-P16-4

赤外線センサ検知部材料のためのTa,Wﾄﾞｰﾌﾟ酸化ﾊﾞﾅｼﾞｳﾑ膜の形成(Ⅱ)

A study on the preparation of tantalum- and tungsten-doped vanadium oxide films as a detector material for infrared sensors

成蹊大院理工，齋藤 和弘，仁佐瀬 宇宙，渡邊 良祐，齋藤 洋司

Seikei Univ., K. Saito, H. Nisase, R. Watanabe and Y. Saito

E-mail: yoji@st.seikei.ac.jp

1. 目的

当研究室ではボロメータ型赤外線センサの検知部材料として温度係数値が高く、抵抗率の低い酸化バナジウム膜を検討している。その酸化バナジウムに不純物としてタンタルを添加した際、相転移温度を低温側にシフトすることができ、ヒステリシスを低減することができたが、温度係数値が減少した[1]。前回、我々はタンタルに加え、さらにタングステンを添加することにより、比較的高い温度係数を保ったまま相転移温度をシフトできることを見出した[2]。今回、さらに不純物濃度を変化させて、ドープ酸化バナジウムの形成を行い、抵抗率-温度特性評価を行った。またXRDによる結晶相の解析を行った。

2. 実験方法　金属アルコキシド合成で溶媒として 1-ブタノール及び 2-メトキシエタノールを、主材料に$VO(OCH_2CH_2CH_3)_3$、添加物に$Ta(OC_2H_5)_5$、$W(OC_2H_5)_6$を使用した。ゾル-ゲル法よりアルコキシド溶液をSiO_2膜上にスピンコーティングし、仮焼成を行い、これらを繰り返すことにより$V_{1-x-y}Ta_xW_yO_z$薄膜を形成した。H_2雰囲気中 550℃～580℃、2 時間還元熱処理を行った後、N_2雰囲気中 500℃、1 時間熱処理を施した。その後、XRD 測定、また$V_{1-x-y}Ta_xW_yO_z$膜上にAl電極を作製して薄膜の電気的特性の評価を行った。

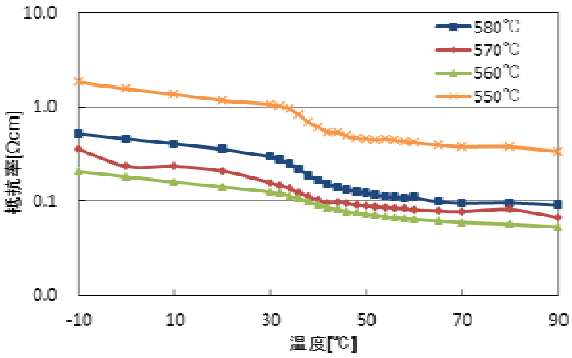

図 1　$V_{98.6}Ta_{0.525}W_{0.875}O_z$膜の抵抗率-温度特性

3. 実験結果　V、Ta、Wのモル比を 98.6：0.525：0.875 にした金属アルコキシド溶液でSiO_2膜上に成膜し、熱処理を施した$V_{98.6}Ta_{0.525}W_{0.875}O_z$膜の降温時の抵抗率-温度特性を図 1 に示す。また、温度 560℃で還元熱処理をしたXRDパターンを図 2 に示す。図 1 より降温における相転移温度は 34℃～38℃であった。抵抗温度係数に関して、H_2雰囲気中 550℃で還元熱処理した試料が最も高く、-8.58%/℃であった。また、図 2 よりVO_2相が含まれていたが、VO_2以外の相も見られた。

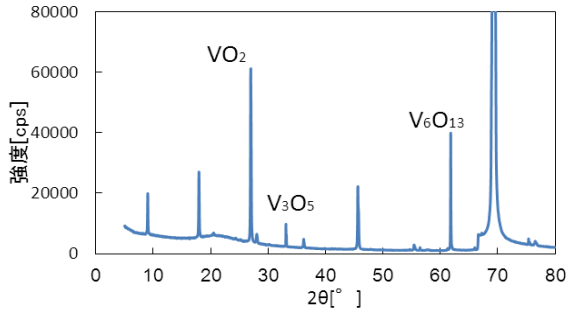

図 2　$V_{98.6}Ta_{0.525}W_{0.875}O_z$膜のXRDパターン

参考文献

[1]宮内良彰、齋藤洋司「ゾル･ゲル法により作製したタンタル添加酸化バナジウム膜の電気的特性」電子情報通信学会論文誌、Vol.J91-C 、pp.498-499 (2008)

[2]石橋直幸、齋藤和弘、渡辺良祐、齋藤洋司「赤外線センサ検知部材料のための Ta・W ドープ酸化バナジウム膜の形成」第 60 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集、p.06-145 (2013)

© 2013 年　応用物理学会