

## 赤外線センサ検知部材料のためのTa・Tiドープ酸化バナジウム膜の形成

Preparation of tantalum- and titanium-doped vanadium oxide films  
as a detector material for infrared sensors

成蹊大理工 福島 成洋, 渡辺 良祐, 齋藤洋司

Seikei Univ., Seiyu Fukushima, Ryosuke Watanabe, Yoji Saito

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

[序論] 近年、ポロメータ型赤外線センサは構造が簡易であり、高感度、低消費電力、汎用性の高いといった特徴があり広く普及している。しかし、相転移温度が高く、ヒステリシスが大きいことから、相転移温度を下げヒステリシスの抑制が要求されている。当研究室では、酸化バナジウムにタンタルをドープすることより相転移温度を低温側にシフトすることができたが、抵抗温度係数(TCR)が減少した<sup>[1]</sup>。そこで本研究では、相転移温度を低温側シフトさせ高いTCRを維持し、かつヒステリシスがより小さい材料を作製するため、タンタル及びチタンドープ酸化バナジウム膜の形成を試み、抵抗率-温度特性評価を行った。またXRDにより結晶相の解析を行った。

[実験方法] フラスコに溶媒として2-メトキシエタノール、主成分としてVO(OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>、添加物としてTa(OC<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>5</sub>、Ti(OCH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>を混合し、アルコキッド合成を行った。この溶液をSiO<sub>2</sub>膜上に塗布し、スピコート(2000rpm,30s)を行い、仮焼成(600 )を行った。アルコキッド溶液のスピコート～仮焼成の手順を7回繰り返した。その後、H<sub>2</sub>雰囲気中で500 ~600、2時間の還元熱処理を行い、N<sub>2</sub>雰囲気中、500、1時間熱処理し、XRD測定を行った。また電気的特性の評価を行うため、V<sub>1-x-y</sub>Ta<sub>x</sub>Ti<sub>y</sub>O<sub>2</sub>膜上にAl電極を形成した。

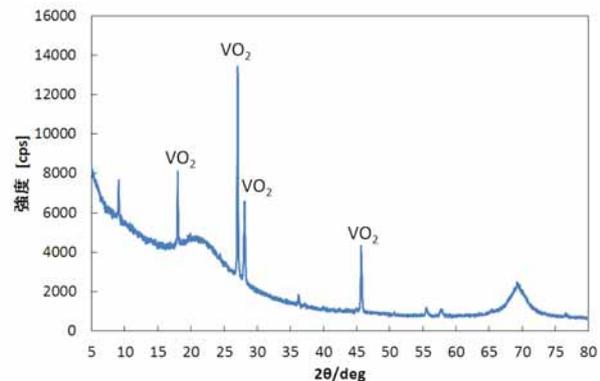


図 1 H<sub>2</sub> 雰囲気 590 °C 還元熱処理した V<sub>0.98</sub>Ta<sub>1.5</sub>Ti<sub>0.5</sub>O<sub>2</sub>膜のXRDパターン

[結果及び考察] VとTa、Tiのモル比を98:1.5:0.5とした金属アルコキッドで成膜し、H<sub>2</sub>雰囲気中で590 °C、2時間で還元熱処理を行ったV<sub>1-x-y</sub>Ta<sub>x</sub>Ti<sub>y</sub>O<sub>2</sub>膜のXRD回折の結果を図1に、またVとTa、Tiのモル比を98:1:1、98:1.5:0.5とした抵抗率-温度特性を図2に、そして数値をまとめたものを表1に示す。図1より590 °Cで還元熱処理をすることでVO<sub>2</sub>の組成を多く得ることができた。また、図2、そして表1より、V:Ta:Ti=98:1.5:0.5での抵抗温度係数として加温時19.3%/°Cが得られ、相転移温度は約60 °C付近となった。ヒステリシスは約4 °Cとなった。

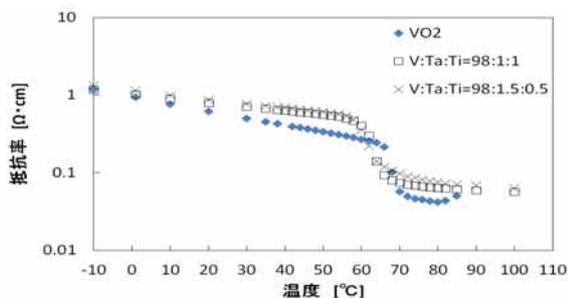


図 2 昇温時におけるV<sub>1-x-y</sub>Ta<sub>x</sub>Ti<sub>y</sub>O<sub>2</sub>膜の抵抗率-温度特性

表 1 各サンプルの温度-抵抗率特性

	相転移 温度 [ °C ]	ヒステ リシス [ °C ]	最大 TCR [%/°C]
VO <sub>2</sub>	68	6	26.1
V:Ta=98:2	52	6	10.0
V:Ta:Ti=98:1:1	62	4	26.4
V:Ta:Ti=98:1.5:0.5	60	4	19.3

[参考文献] [1]宮内良彰、齋藤洋司、電子情報通信学会論文誌、Vol.J91-C、pp.498-499 (2008)