

課題番号 : F-17-TU-0033  
利用形態 : 機器利用  
利用課題名(日本語) : 次世代センサの開発  
Program Title (English) : Fabrication of airflow sensors  
利用者名(日本語) : 山本洋太, 秋山典之  
Username (English) : Y. Yamamoto, N. Akiyama  
所属名(日本語) : ミツミ電機株式会社  
Affiliation (English) : Mitsumi Electric Co., Ltd.  
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積

## 1. 概要(Summary)

酸化バナジウムは高い抵抗温度係数(TCR)を保有し、様々なセンサへ応用されており、当社でも酸化バナジウムを利用した次世代センサの開発を企画した。酸化バナジウムは価数が4価( $\text{VO}_2$ )の時に高いTCR値を持つ。通常の成膜では5価の酸化バナジウム( $\text{V}_2\text{O}_5$ )に安定することが多いため、還元処理が必要になる。これまで、 $\text{H}_2$ 還元処理により $\text{VO}_2$ の形成を試みていたが、還元の進行速度が速く、価数制御が困難であった。今回は、減圧 $\text{O}_2$ 雰囲気下で熱処理を行い、 $\text{VO}_2$ の形成を試みた。また、 $\text{VO}_2$ 膜を用いたセンサを作製するため、保護絶縁膜としてTEOS原料を用いた $\text{SiO}_2$ 膜を成膜し、特性の変化を調査した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

酸素加圧 RTA 付高温スパッタ装置  
住友精密 TEOS PECVD 装置

### 【実験方法】

酸化バナジウムを成膜したシリコンウェハを、 $800^\circ\text{C}$ の減圧 $\text{O}_2$ 雰囲気中で60~120分焼成することにより、 $\text{VO}_2$ への還元を行う。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

還元熱処理後のTCR特性の測定結果をFig. 1に示す。今回は、 $\text{VO}_2$ 膜へ不純物を添加することで、通常 $68^\circ\text{C}$ 付近で発生する、相転移にともなう特性変化の影響を抑制している。

この $\text{VO}_2$ 膜を用いたセンサを作製するため、PECVD装置を利用し、 $\text{VO}_2$ 膜上にTEOS原料による $\text{SiO}_2$ 膜を体積させた。 $\text{SiO}_2$ 成膜後の特性を評価するため、ウェット

エッチングにより開口パターンを形成し、電気特性の評価を実施した(Fig. 1)。その結果、低温から $68^\circ\text{C}$ 付近までのTCR値が低下し、不純物添加によって抑制した結晶層の転移に由来する急激な特性変化が、再度現れた。

PECVDによる成膜処理前後の特性変化の原因については解析中だが、熱履歴の印加や、プラズマ処理による組成変化が原因ではないかと考えられる。

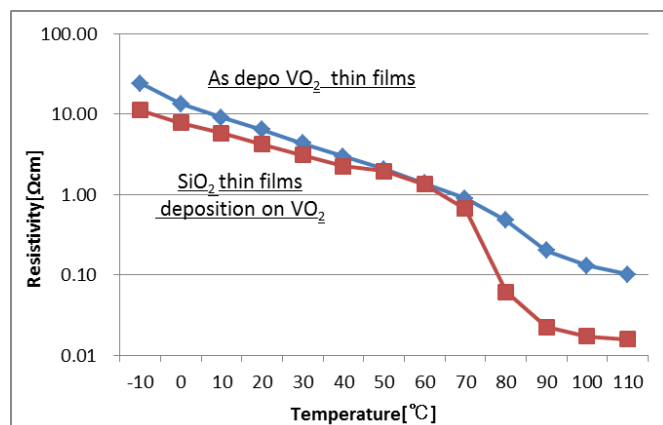


Fig. 1 The temperature dependence of resistivity of the vanadium oxide thin films

## 4. その他・特記事項(Others)

なし

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

## 6. 関連特許(Patent)

なし