

# 薄膜サーミスタの電気的特性に及ぼす熱処理効果

増田 陽一郎\*・馬場 明\*\*

## Annealing Effects of Some Electrical Properties of Mn-Co-Fe Thin Film Thermistor

Yoichiro MASUDA and Akira BABA

### Abstract

Thin film thermistor has been expected to be used very high stability and high sensitive temperature sensor.

This paper describes annealing effect of resistivity  $\rho$  and B constant of Mn-Co-Fe spinel structured thin film thermistor fabricated by RF sputtered method.

Aging properties of resistance R of thin films are discussed.

### 1. ま え が き

VLSI等の半導体製造技術の進歩に伴って薄膜技術が急速にクローズアップされ、一般の電子デバイスの開発や製造に応用されるようになって来た。この薄膜技術を用いることによって、従来のバルクサーミスタに比べて高精度で高信頼性のあるサーミスタの実用化が期待される。

薄膜サーミスタは、感熱素材が薄膜状であるので、良好な熱応答性や原料の節約が計られる。また、デバイスとしての集積化が容易でバルク形サーミスタとは異なったインテリジェント化が期待できる等の特徴をもっている。薄膜化することにより体積がバルクと比較して $10^{-3}$ 以下にでき、薄膜を保持する基板の熱容量が無視出来れば薄膜サーミスタの熱応答性は著しく向上する。熱応答性が早いという薄膜特有の性質を利用するには基板の熱容量を極力小さくするか、或いは、測温体に感熱薄膜を直接スパッタする方法が考えられる。電極構造を変化するこ

とにより抵抗を約 $10^{-3} \sim 10^{10}$  [ $\Omega$ ]の広範囲に変換することが可能である。

本研究では、RFスパッタ法を用いてサーミスタの薄膜化を試み、薄膜サーミスタの電気的特性の高安化に及ぼす最適熱処理条件について基礎研究を行った。

### 2. 薄膜サーミスタの合成

#### 2.1 ターゲット材料

本研究で使用したターゲット材料は $\text{MnCO}_3$  (和光純薬工業(株), 試薬1級), 蔞酸第一鉄 $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (純正化学(株), 特級), および塩基性炭酸コバルト $2\text{CoCO}_3 \cdot 3\text{Co}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  (和光純薬工業(株), 化学用)を使用した。組成比は $\text{Mn}:\text{Co}:\text{Fe}=12.4:44.5:43.1$  金属 mol%とした。この組成比はすでにバルクサーミスタ材料の研究により $\rho$  および B 定数の温度特性が非常に安定な組成比を選んだ。セラミックターゲットの作製は、図-1に示すフローチャートに従って混式混合法を採った。仮焼温度は $850$  [ $^{\circ}\text{C}$ ]で16時間固相反応を行った後、#60~150の篩により造粒し、 $100 \phi$ の金型で約 $600$  [ $\text{kg}/\text{cm}^2$ ]で厚さ約 $20$  mmにコールドプレスした。

昭和63年10月31日受理

\* 電気工学科教授

\*\* 電気工学科技術員