

課題番号 : F-16-UT-0125  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 反応性スパッタリング法による TiN マイクロヒータの作製  
 Program Title (English) : Fabrication of TiN micro heater by reactive sputtering method  
 利用者名(日本語) : 伊藤 浩, 新國広幸  
 Username (English) : H. Ito, H. Nikkuni  
 所属名(日本語) : 東京工業高等専門学校電気工学科  
 Affiliation (English) : National Institute of Technology, Tokyo College, Department of Electrical Engineering

### 1. 概要(Summary)

現在、センサの小型化, 低消費電力化, 高速駆動化の要求により, MEMS 技術を応用したマイクロヒータが開発されている。そこで、本研究ではマイクロヒータの材料として TiN に注目し、現在主に使われている Pt と交替可能な TiN マイクロヒータを開発することにある。これが実現できれば、素子の低コスト化に繋がり、TiN の強い耐薬品性から新たな応用に期待できる。

### 2. 実験(Experimental)

#### 【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置、マスク・ウエーハ自動現像装置群

#### 【実験方法】

マスク設計ツールを利用し、マイクロヒータ用のフォトマスクを設計し、共同利用設備の高速大面積電子線描画装置とマスク・ウエーハ自動現像装置等を利用し、5インチフォトマスクを作製した。TiN 膜の作製と評価には研究室にあるスパッタリング装置、光リソグラフィ装置、半導体パラメータアナライザを用いて実験をおこなった。

### 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に TiN 薄膜の放電特性と成膜速度を示す。窒素分圧比が 4% 付近で、放電電圧の急峻な上昇が見られ、窒化遷移領域であることが分かる。成膜速度は、窒素分圧比の増加と共に減少する。さらに、XPS の結果から、窒素分圧比が 10% 以上で組成はほぼ 1:1 となり、変化は見られなかった。成膜温度を 500 °C とした試料の抵抗率が約 120  $\mu\Omega\text{cm}$  となり、ヒータ応用に有効な結果を得た。Fig. 2 に作製した TiN マクロヒータを示す。ヒータ形状はコイル型と櫛歯型の 2 種類とし、ヒータ寸法の幅、長さの異なるものを作製した。

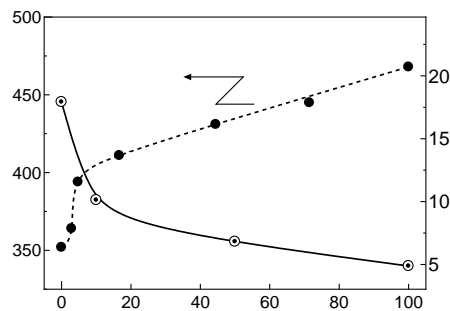
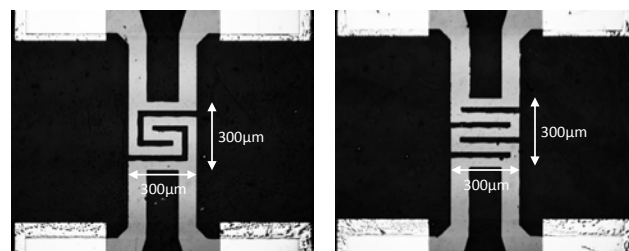


Fig. 1 Discharge voltage and deposition velocity dependent of fraction of N<sub>2</sub> gas.



(a) coil type. (b) comb teeth

Fig. 2 Photograph of the TiN micro heater fabricated by the photolithography process.

作製した TiN マイクロヒータの加熱特性を評価した結果、約 300 mW で 400 °C 加熱性能を得ることができたが、更なる低消費駆動化に向け開発中である。

### 4. その他・特記事項(Others)

なし。

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

- (1) 高岡利昌、伊藤浩、新國広幸、電子情報通信学会ソサイエティ大会、平成 28 年 9 月 21 日(発表日)

### 6. 関連特許(Patent)

なし。