

課題番号 : F-17-TT-0020
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : Al-Ti-N 薄膜サーミスタの形成
 Program Title (English) : The formation of Al-Ti-N thin film thermistor
 利用者名(日本語) : 菅沼雄介¹⁾, 野々村裕²⁾
 Username (English) : Y. Suganuma¹⁾, Y. Nonomura²⁾
 所属名(日本語) : 1) 名城大学大学院理工学研究科、2) 名城大学工学部メカトロニクス工学科
 Affiliation (English) : 1) Graduate School of Sci. and Tech., Meijo Univ., 2) Dept. of Mechatronics Eng., Faculty of Sci. and Tech., Meijo Univ.
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、反応性スパッタリング、サーミスタ、センサ

1. 概要(Summary)

ビジネス現場や家庭内で活躍するアシスタントロボットの出現が求められている。そのロボットは人間と協働する、直接触れ合うために触覚が必要となる。触覚の構成要素である温感(温度)は接触対象物の認識において重要である。温感を実現するためには、温度を感知するだけでなく、接触体との熱流を測定することが重要となる。温度センサ自身の高い応答性と実装容易性が求められる。そのため温感を測定するセンサをポリイミドフィルム上に成膜することにした。ポリイミドに製膜するため、低温成膜技術が要求される。これに関し Al-Ti-N 薄膜サーミスタに関する報告がある[1]。温感センサ実現のため、Al-Ti-N サーミスタ膜をポリイミドフィルム上に作製した。その結果、B 定数 500K 程度の NTC サーミスタ膜(500nm 厚)をポリイミドフィルム上に製膜することができた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

スパッタ(金属、絶縁体)蒸着装置

表面形状測定器(段差計)

【実験方法】

ポリイミドフィルム(125 μ m 厚)を Si ウエハに張り付け、反応性スパッタリングを行う。ターゲットには Al-Ti 合金ターゲットを用いる。スパッタ時、チャンバー圧を 0.6~0.7Pa、投入電力 200W、ガス質量流量の総量を 14.2sccm とする。成膜パラメータを膜厚、Ar ガスと N₂ ガスの混合比、成膜温度とし成膜を行う。成膜後に段差計を用いて膜厚を測定する。膜厚測定後、温度を昇降温させ電気抵抗値の温度変化を測定する。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

膜厚、混合比、成膜温度をパラメータとした反応性スパッタリングにより、Fig.1 のような膜が得られた。条件により、金属膜、サーミスタ膜、絶縁膜の特性がそれぞれ得られた。膜厚 500nm、ガス混合比 9:1、成膜温度 250 $^{\circ}$ C の条件で得られた膜の電気抵抗値の温度変化を測定した。サーミスタの感度を示す B 定数として、500K 程度を持つサーミスタ膜が得られた。

今後、感度の改善やセンサへの応用を行っていく。

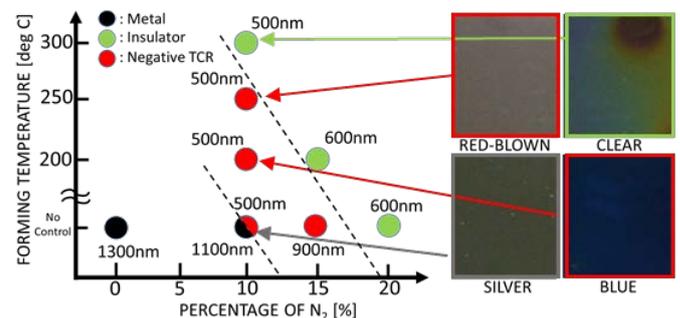


Fig.1 Results of forming thin film thermistors

4. その他・特記事項(Others)

参考文献:[1] 長友憲昭, 他:第 75 回応用物理学会, 17p-A11-14(2014)

謝辞

本研究を進めるにあたり、豊田工業大学、豊田工業大学ナノテクプラットフォームの梶浦様、梶原様、および同大学佐々木研究室の皆様にご協力いただきました。特に豊田工業大学佐々木実教授には多大な指導を賜りましたことを感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

Y. Suganuma et al., EUROSENSORS 2017, PARIS, France, Sep. 2017

6. 関連特許(Patent)

なし。