

課題番号 : F-19-NM-0049  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 熱電発電デバイスの熱伝導層材料の研究  
 Program Title(English) : Development research on thermal conductive materials of thermoelectric device  
 利用者名(日本語) : 金志成  
 Username(English) : Jin Zhicheng  
 所属名(日本語) : 早稲田大学基幹理工学研究科電子物理システム専攻  
 Affiliation(English) : Waseda University Graduate School of Fundamental Science and Engineering,  
 Department of Electronic Physics System  
 キーワード/Keyword : エネルギー関連技術、成膜・膜堆積

## 1. 概要(Summary)

熱電発電デバイスの性能を上げるために、熱伝導率の高い熱伝導層を作る必要がある。現在我々は絶縁層/密着層/金属層という構造の熱伝導層を作製し、その発電効率を測定して、研究を行っている。

## 2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 全自動スパッタ装置

### 【実験方法】

材料が違う多層構造の熱伝導層サンプルをつくり、その熱抵抗を測る。これらのパフォーマンスを比べる。

Cu, Al は金属層として、Ti, AlN は接着層として、SiO<sub>2</sub> は絶縁層という構造となる。

Sample 1. AlN	300nm
Sample 2. Cu / Ti / SiO <sub>2</sub>	300/10/10nm
Sample 3. Cu / Ti / AlN / Ti	300/10/10/10nm
Sample 4. Al / Ti / SiO <sub>2</sub>	300/10/30nm
Sample 5. Al / Ti / SiO <sub>2</sub>	300/10/20nm
Sample 6. Al / Ti / SiO <sub>2</sub>	300/10/10nm

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に熱伝導層のスパッタした後の、リフトオフのサンプルを示す。Fig. 2 は作製したデバイスの性能の曲線である。この熱電発電デバイスは、両端の温度差によって電流が生じだす、Al / Ti / SiO<sub>2</sub> のところが一番いい性能得られることがわかる。



Fig. 1 Optical image of the experimentally obtained sample

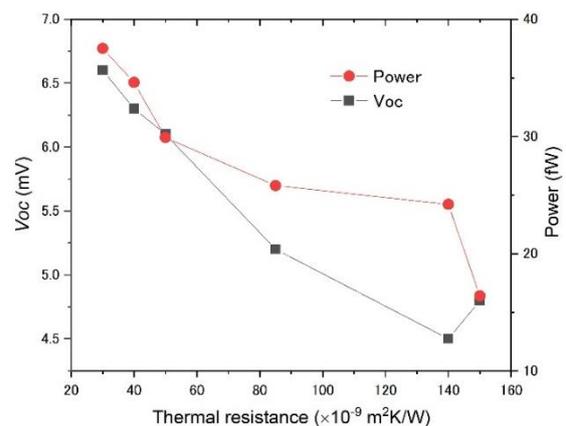


Fig. 2 Voc and Pmax as a function of the thermal resistance of TC layers

## 4. その他・特記事項(Others)

・参考文献:[1] M. Tomita et al., IEEE Trans. Electron Devices 99 (2018)1.

[2] T. Zhan et al., Appl. Phys. Lett. 104 (2014) 071911

・共同研究者:産業技術総合研究所 松川 貴様、松木 武雄様

・競争的資金:JST-CREST(JPMJCR19Q5)

・他の機関の利用:[1]早稲田大学 ナノ・ライフ創新研究機構(F-19-WS-0026) [2]産業技術総合研究所

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

(1)ADMETA Plus 2019 “Metal/insulator thermally conductive layers for miniaturized planar Si-nanowire thermoelectric generator” Ma. S, Zhan. T, Takezawa. H, Mesaki .K, Tomita .M, Wu. Y, Xu. Y, and Watanabe. T.

## 6. 関連特許(Patent)

なし