

課題番号 : F-21-NM-0017
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 熱電発電素子への導熱路構造の開発
 Program Title (English) : Development of Heat Guide for Thermoelectric Generator
 利用者名(日本語) : 柏崎翼
 Username (English) : T. Kashizaki
 所属名(日本語) : 早稲田大学基幹理工学部電子物理システム学科
 Affiliation (English) : Waseda University School of Fundamental Science and Engineering Department of Electronic and Physical Systems
 キーワード/Keyword : エネルギー関連技術、成膜・膜堆積、リソグラフィ・露光装置、膜加工・エッチング

1. 概要(Summary)

プレーナ型の微小熱電発電デバイス(Micro Thermoelectric Generator: μ -TEG)への導熱路(Heat Guide; HG)構造と電気的コンタクトを同時に作製するプロセス開発を行った。開発にあたり、熱電発電部は作製せず、それより上の構造のみを実際に作製した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

化合物ドライエッチング装置、多目的ドライエッチング装置、多元スパッタ装置(i-miller)、プラズマ CVD 装置、高速マスクレス露光装置、イオンスパッタ、走査型電子顕微鏡、水蒸気プラズマ洗浄装置

【実験方法】

Si 基板に下地として TEOS-SiO₂ をプラズマ CVD で 0.4 μ m 堆積させたのち、配線を想定した金属膜 TiN/Al/TiN/Ti (30 nm/400 nm/30 nm/10 nm) を i-miller を用いてスパッタリングで堆積した。その上に層間絶縁膜の TEOS-SiO₂ をプラズマ CVD で 0.5 μ m 堆積させ、リソグラフィと CCP-RIE で層間絶縁膜に複数のコンタクトホールを開けた。コンタクトホールの半分は、電気的には導通せずに熱を伝える HG とするため、プラズマ CVD で 100 nm の TEOS-SiO₂ を成膜してリソグラフィと CCP-RIE で絶縁膜を穴の底に形成した。その後、HG と 2 層目の配線を兼ねた金属膜 TiN/Al/TiN (30 nm/400 nm/30 nm) を i-miller で成膜し、リソグラフィと ICP-RIE でパターニングをして HG 構造と電気的コンタクトを同時に作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製した構造の模式図を Fig. 1、走査型電子顕微鏡によるコンタクトの断面観察像を Fig. 2、HG の断面観察像を Fig. 3 に示す。条件を見直し、昨年度作製した

ものから第二メタルの膜質改善に成功した。

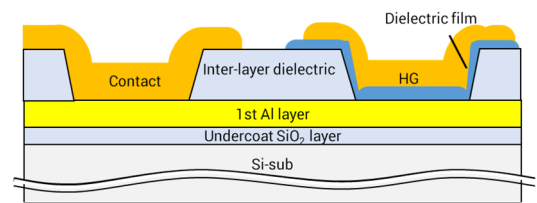


Fig. 1 Image of structure

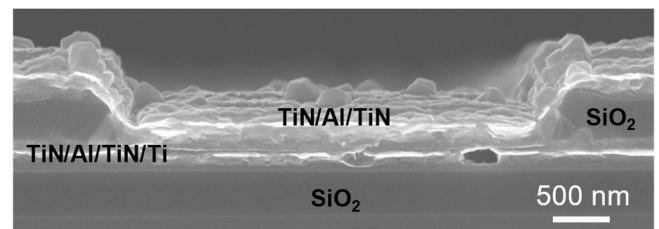


Fig. 2 Cross-sectional SEM image of HG

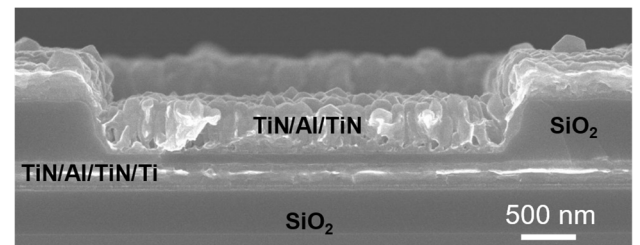


Fig. 3 Cross-sectional SEM image of contact

4. その他・特記事項(Others)

共同研究者:産業技術総合研究所 松木武雄様
 競争的資金:戦略的創造研究推進事業 (CREST) JST(JPMJCR19Q5)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

T. Kashizaki et al., to be presented in THE 68TH JSAP SPRING MEET. 2021 16p-Z32-2.

T. Kashizaki et al., to be presented in SSDM 2021 F-1-08.

T. Kashizaki et al., Jpn. J. Appl. Phys. JJAP-S1102437.R1. (2021).

6. 関連特許(Patent)

なし。