

課題番号 : F-13-FA-0040
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : ガンマ線検出用 TES(超伝導転移端温度計)型マイクロカロリメータの製作
Program Title (English) : Development of a gamma-ray microcalorimeters with transition edge sensor
利用者名 (日本語) : 川上 久雄
Username (English) : H. Kawakami
所属名 (日本語) : 九州大学大学院工学研究科エネルギー量子工学専攻
Affiliation (English) : Kyushu University, Graduate school of Technology, Energy quantum technology

1. 概要 (Summary)

近年、放射線は医療や材料開発をはじめ、様々な分野で利用されている。特に元素分析の手段としてよく用いられている。物資からの放射線は、元素ごとに特徴的なエネルギーを持つ。そのため、放射線のエネルギーを測定することで、物質に含まれる元素の種類や量を測定することができる。しかし、エネルギーを細かく測定できないとスペクトルのピークが重なってしまい、元素を判別する事ができない。今現在、開発されている放射線検出器の中に TES(超伝導転移端温度計)型マイクロカロリメータ⁽¹⁾と呼ばれる検出器があり、この検出器は数 keV~数十 keV の X 線領域において非常に優れたエネルギー分解能を実現している。しかしながら、数百 keV ~数 MeV のガンマ線領域においてはあまり研究が行われていない。そこで、ガンマ線検出を目的として優れたエネルギー分解能を持つ TES 型マイクロカロリメータの製作を行う。

2. 実験 (Experimental)

利用装置：リアクティブイオンエッチャー、プラズマ CVD、超純水製造装置、レーザービーム描画装置、スピコーター、コータ/ディベロッパ、マスクアライナ、膜厚測定器、ダイシングソー

まず、製作したい検出器の設計を行い、フォトマスクを製作した。製作には 2 インチウエハを用いて行い、ウエハの両面に窒化膜を成膜した。裏面の窒化膜は Si エッチングを行う際のカバーとして使用するの、Si のエッチングを行いたい箇所の窒化膜を RIE で除去する。今現在、製作を進めている段階であり、まずは試作品の完成を目指す。Fig.1 に目指す検出器の完成形を示す。

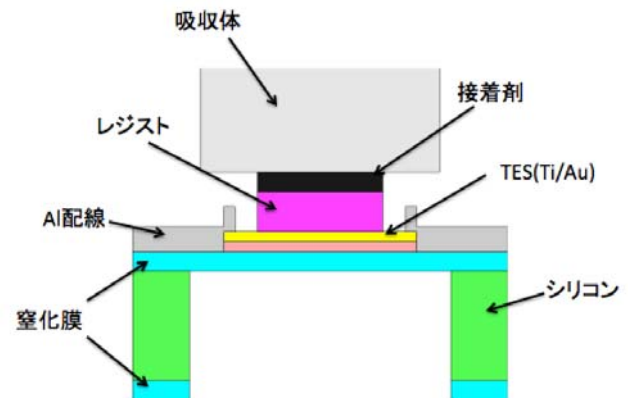


Fig.1 Sensor Cross-Section

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

レジストの除去が不十分であったため、裏面の窒化膜除去がうまく行えなかった。この問題を改善し、完成形を目指して製作を進めたい。

4. その他・特記事項 (Others)

参考文献

(1) Ch.Enss (Eds.): “Cryogenic Particle Detection”, (Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2005)

技術的な支援をしていただいた共同研究開発センターの竹内修三氏に深く感謝致します。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。