

提出日	2021/2/26
整理番号	

宇宙ナノエレクトロニクスクリーンルーム施設利用研究報告書

1. 研究代表者所属・職名・氏名:

宇宙物理学研究系・プロジェクト研究員・長谷部孝

2. 研究題目:

多段ドライエッチング加工を用いた電波観測用広帯域シリコン光学素子の開発

3. 利用期間:

2020/4/1 - 2021/3/31

4. 研究目的:

宇宙マイクロ波背景放射観測をはじめとする電波観測の広帯域化・高感度化を実現するため、これまででない広帯域かつ高透過率のシリコン光学素子を開発する。多段ドライエッチング加工を用い、素子表面にサブ波長周期構造による反射防止加工を行う。

5. 得られた成果:

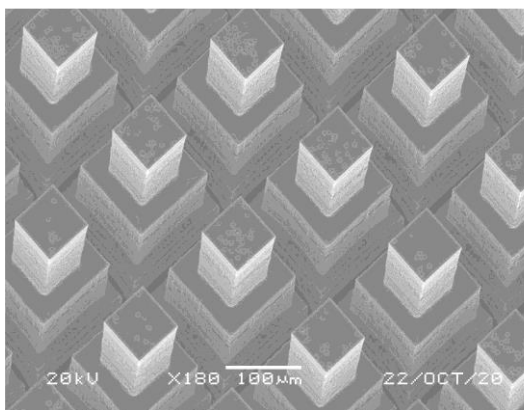


図 1. SEM で撮影した 3 段加工を行ったシリコン表面。

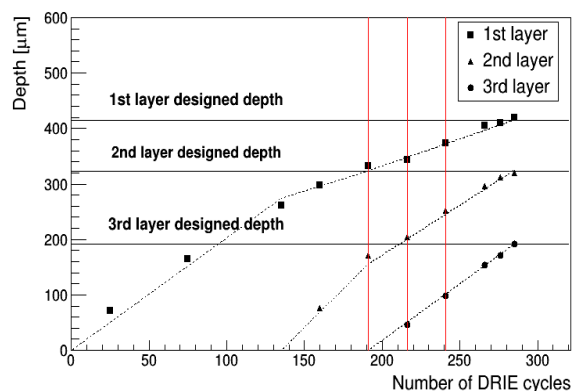


図 2. 各層のエッチングレートの推定曲線と実測値の比較。

本年度は 3 段の微細加工をシリコン基板表面に行った(図 1)。エッチングレートの条件だし(図 2)や、デポジッションの除去手法を導入することによって、設計パラメータからの誤差 1%以内

での形状加工に成功した。本成果によってドライエッチングによる多段反射防止加工の技術成立性を実証した。

6. 成果発表リスト:

- 宇宙科学シンポジウム、「深掘りドライエッチング加工を用いたミリ波観測用広帯域シリコンフィルターの開発」、長谷部孝、林佑、正光義則ほか。
- 日本物理学会年次大会、「異方性ドライエッチングによる多段サブ波長構造を用いたCMB観測用広帯域シリコンフィルターの開発」、長谷部孝、林佑、正光義則ほか。

7. ナノエレ CR 内で使用した装置:

STS-ICP、両面アライナー、小型蒸着気、SEM、ダイシングソー、小型RIE、有機ドラフト、酸アルカリドラフト

8. ナノエレ CR 内で使用した薬品類:

アセトン、IPA、PureEtch、TMAH、フォトレジスト

9. その他参考事項:

A) 計画変更（あれば使用装置、薬品等も含め具体的に）:

特になし

B) ナノエレ CR 利用に際し気づいた、あるいは希望する改善点など:

特になし