

課題番号 : FT-15-IT-0038
利用形態 : 技術相談
支援課題名 (日本語) : 電子顕微鏡用ゾーンプレートの作製
Program Title (in English) : Microfabrication of zone plate for electron microscopy
利用者名 (日本語) : 永田幸則
Username (in English) : Yukinori Nagata
所属名 (日本語) : 自然科学研究機構 生理学研究所
Affiliation (in English) : National Institutes of Natural Sciences
National Institute for Physiological Sciences

1. 概要 (Summary) :

相談者は、透過型電子顕微鏡による生物試料の観察方法開発する組織で、新しい原理に基づく位相差電子顕微鏡法の開発プロジェクトに参加している。新顕微鏡法 (装置) には電子用ゾーンプレートが必要となり、その作製の可能性について相談をした。

-電子線用回折格子 (ゾーンプレート) 作製について

当初相談者案は、タンタルからなる最小線幅 30nm の 200kV 電子線用回折格子 (大きさ 10-20um) を、50nm の SiN 薄膜上に作製したデバイス (3mm 直径以内、厚み 0.2mm 以下) 作製を希望していた。

それに対し、SiN 薄膜付 Si チップ (3mm 直径) 基板を使用し、金属としてタンタルの代わりに Ti50W50 を使用し、Cr/Au/Cr でのリフトオフ及び薄膜エッチング技術を使えば、高いアスペクト比の細線構造ができるとの説明・提案を受けた。

本相談のゾーンプレート作製は、提案に沿ったプロセスを検討することとなった。問題点として、

- ① CF4:O2 でのエッチングで最下層 SiN も無くなるので結果としてステンシル構造になる。このため、当初案とは異なり、細線同士を保持するブリッジ構造が必要となること。
- ② 直径 3 mm の基板にレジストがスピコート法で均一にまた再現性よく塗れるか不明であり、この条件出しが最初の大きな検討課題。
- ③ 膜破壊を防ぐには SiN 膜の残留応力は数 MPa の引張応力が望ましいこと。
- ④ 回折格子の電子線照射によるチャージアップと温度上昇があること。

等の問題点が指摘された。事前に評価や対策につい

て考慮しておく方がよいことも説明された。

後日、温度問題に関しては計算上問題がないこと、低応力メンブレン入手に関しては、調査中、との報告をしている。

来年度、市販のメンブレン上へのレジスト塗布、金属膜蒸着テストなど、基礎実験を行い。ゾーンプレート作製に着手する予定。

2. 実験 (Experimental)

技術相談のため概要のみ記載。以下空欄

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

技術相談のため概要のみ記載。以下空欄

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし