

課題番号 : F-15-UT-0031
利用形態 : 技術補助
利用課題名(日本語) : 2 mm 厚シリコンに成膜された DLC を用いた SEM 測定用試料作製法の研究
Program Title (English) : Studying method to prepare a sample for scanning electron microscope using 2 mm thick silicon wafer with DLC thin film
利用者名(日本語) : 片山領、山下了
Username (English) : R. Katayama, S. Yamashita
所属名(日本語) : 東京大学理学系研究科物理学専攻
Affiliation (English) : Department of Physics, The University of Tokyo,

1. 概要(Summary)

2 mm 厚のシリコンを基板に用いることにより、成膜時の試料の反りを軽減した精度のよい X 線/中性子反射率測定が可能となる。一方で、基板が厚いためきれいな劈開面が得られにくく、SEM/TEM による膜厚測定が難しくなるというデメリットがある。膜厚の誤差は RBS/ERDA や GD-OES で決定した膜密度の結果に大きな影響を与えるため、これらの手法で密度評価を行いたい場合には特に問題になる可能性がある。そこで、2 mm 厚シリコンに 100 nm 程度 DLC を成膜した DLC/Si の劈開面を SEM で測定した時の膜厚の誤差がどの程度になるかについて、本研究で実際に調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ブレードダイサー(ダイシングソーDAD340)

クリーンドラフト潤沢超純水付

【実験方法】

Φ76 mm の 2 mm 厚シリコンに約 100 nm の重水素化 DLC を成膜した試料を用意し、レジストコーティングを施したのち、ダイシングソーで 10 mm×15 mm の小片 4 つを切り出した。その後、アセトン、エタノール、純水により洗浄を行い、小片を劈開して SEM による断面観察を行った。続いて、DLC/Si の小片を樹脂に埋め込んだ状態でクロスセクションポリッシャーにより CP 研磨を行い、再度 SEM で断面を観察した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

3-1. 劈開した試料をそのまま測定した場合

劈開面の状態は試料ごとに大きく変化していた。劈開面の状態が悪い場合には、倍率3000倍でも確認できるレベルの凹凸が多数確認されており、膜厚は読み取れなかつ

た。一方で、状態のよい劈開面には、大抵の場合に全体としてほぼ均一になっている箇所があり、そこから膜厚を読み取ることができた。ただし、この場合でも、倍率10万倍で凹凸が確認されている程度には断面が荒れていたため、10 ~ 20 nm は本測定の誤差の許容範囲である。

3-2. CP 研磨を施した場合

DLC 膜と CP 研磨の固定用の樹脂がうまくコントラストを生じなかったため、SEM 像から膜厚を読み取れなかった。しかしながら、DLC のような有機膜以外の物質に対してなら可能性はある。

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