

課題番号 : F-18-AT-0096
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : SiN 膜の密着性改善
Program Title (English) : Improvement of adhesion of SiN layer
利用者名(日本語) : 福井俊矢, 細谷成紀
Username (English) : S.Fukui, S.Hosoya
所属名(日本語) : 株式会社タムロン
Affiliation (English) : Tamron Co., Ltd.
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、熱処理、形状・形態観察

1. 概要(Summary)

SiN 膜には、様々な利用方法がある。例えば、ドライエッチング時のマスク材や、バリア膜、絶縁膜、メンブレン膜、等に向けた用途が期待される。

我々は、400°C への急速加熱及び、常温への急速冷却が行われる環境で、厚み 1000 nm 以上の SiN 膜を使用するために、密着性改善のプロセス検討を実施した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

スパッタ装置(芝浦)、プラズマ CVD 薄膜堆積装置(SiN)

【実験方法】

まず、 $\phi 28$ mm の WC(タングステンカーバイド) 基板に対し、厚み 20 nm の Cr 膜を成膜した。Cr 膜は密着層で、スパッタ装置(芝浦)を利用して成膜した。

次に、プラズマ CVD 薄膜堆積装置(SiN)を利用し、Cr 膜上へ SiN 膜を成膜した。成膜条件の影響を判断するために、2 種類の異なるサンプルを作製した。一方には、高応力膜として、成膜温度 200°C で、2000 nm 厚の SiN 膜を成膜した。他方には、低応力膜として、成膜温度 220°C で、1000 nm 厚の SiN 膜を成膜した。成膜原料は、サムコ社の SN2 を用いた。

その後、作製したサンプルに対し、アニール処理を 2 サイクル施した。1 サイクルの内訳は、N₂ パージ環境にて 23°C から 400°C まで加熱し、1000 sec 温度を保持後、真空環境で 1000 sec 温度を保持した上で、N₂ パージにて 23°C まで冷却するというものである。ここで示す温度の測定は、基板を取り付けた土台内部(基板底面との距離 3 mm)へ具備された熱電対によるもので、加熱速度・冷却速度は、共に平均 1[°C/sec]である。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

アニール処理まで施したサンプルの外観写真を、Fig. 1 に示す。アニール処理により、SiN 層に剥離が発生していることが確認できる。剥離の発生量を比較すると、サンプル 2 の方が少ない。

SiN 膜は、アニール処理による応力の変化が大きいと考察できる。剥がれ方の観察結果と、参考文献(1)より、応力は引っ張り方向である。今回の実験より、SiN 成膜時の応力を低くすれば、アニール処理による剥離を抑制可能な傾向であることが確認できた。一方で、1000 nm という厚みのある SiN 膜において、成膜条件による応力調整のみでは、剥離の完全な抑制が困難である事も確認できた。今後、いかに更なる密着性改善を実現するかが課題となる。手段として、下地条件の変更等が考えられる。

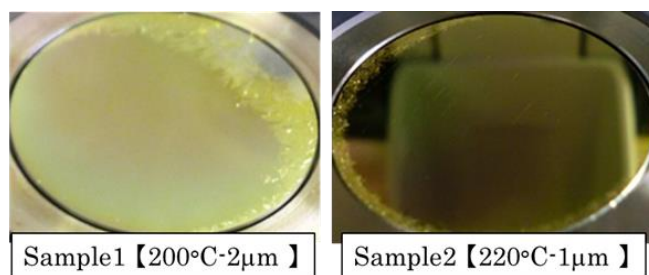


Fig. 1 Optical images of the samples.

4. その他・特記事項(Others)

【参考文献】

(1) 産総研ナノプロセッシング施設 鈴木すすむ様、NPFレポート 4 号 液体原料による p-CVD SiN 成膜

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。