

課題番号 : F-14-AT-0027
利用形態 : 技術代行
利用課題名(日本語) : 金属アルミ成膜
Program Title (English) : Deposition of metal thin aluminum film
利用者名(日本語) : 高橋 千春
Username (English) : Chiharu Takahashi
所属名(日本語) : NTT アドバンステクノロジー株式会社
Affiliation (English) : NTT Advanced Technology Corporation

1. 概要(Summary)

アルミニウム金属薄膜は半導体電子デバイスにおいて、配線材料として広く使用されている要素金属材料である。一方、近年、ディスプレイなどにおいては、光学素子(メタルワーヤグリッド、表面プラズモン素子など)の構成材料として重要性が高まっている。

半導体電子デバイスのプロセス開発においては、アルミニウム金属薄膜における様々な課題が明確にされ、プロセス技術が向上されてきた。成膜における結晶粒、パタン加工におけるアフターコーションなど、多くの研究開発が遂行された背景がある。

今後、アルミニウム金属薄膜は光学素子製造に広く適用する上では、その成膜特性および加工特性について改めて知見を得ることが必要と考えられる。本年度は、産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設(NPF)の設備を利用して基礎検討を行った。

2. 実験(Experimental)

・利用した装置

RF・DC スパッタ装置、ナノサーチ顕微鏡

・実験方法

ガラス基板としては4インチ石英ウエハ(両面研磨、厚さ $625\ \mu\text{m}$)を用いた。プロセスとしては、①基板洗浄、②アルミニウム金属薄膜形成、③ハードマスク用 SiO_2 膜形成、④レジストパタン形成(電子ビーム露光)を実施した。

評価については、アルミニウム金属薄膜形成後に⑤ナノサーチ顕微鏡観察、⑥レジストパタン形成後に測長 SEM 観察を実施した。なお、①、③、④、⑥については、NTT アドバンステクノロジーにて実施した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

RF・DC スパッタ装置によるアルミニウム金属薄膜の成膜条件は以下の通りとした。

・RF 出力:250 W

・Ar ガス:25 sccm

・プロセス圧力:0.5 Pa

・膜厚:200 nm(目標)

成膜実験は7月、2月、3月に各1回実施した。どの回も目視観察で鏡面が得られ、膜厚の再現性も良好であった。

ナノサーチ顕微鏡による表面粗さの評価を行った(Fig.1)。平均粗さ(Ra)は4.4 nm程度であり、Siウエハ上に成膜した場合(7月実施)と比較して、1.3 nm程度小さい値が得られた。基板表面状態の違いによると推定され、光学素子への応用上は良好な結果である。

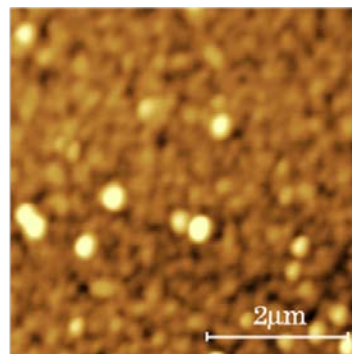


Fig.1 Result of Scanning Probe Microscope Measurement.

以上の結果を基にアルミニウム金属の微細パタン加工のプロセスを進めた。ハードマスク用 SiO_2 膜は表面粗さの影響もなく成膜できた。レジストパタン形成については、100 nm 寸法のパタンにおいてパタンエッジへの影響が観察された。今後、パタン加工を行い、アルミニウム金属の微細パタンとしての評価を行う予定である。

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。