

課題番号 : F-21-AT-0025
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 高純度オゾンガスを用いた ALD にて成膜した TiO₂ 表面粗さ
 Program Title (English) : TiO₂ surface roughness by ALD with high-purity ozone gas
 利用者名(日本語) : 萩原崇之
 Username (English) : T. Hagiwara
 所属名(日本語) : 明電ナノプロセス・イノベーション株式会社
 Affiliation (English) : Meiden Nanoprocess Innovations, Inc.
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、形状・形態観察、分析、ALD、高純度オゾン

1. 概要(Summary)

半導体デバイスの高集積化に伴う金属酸化物薄膜の精密な膜厚制御と成膜プロセスの低温化の要求に対し原子層堆積(Atomic Layer Deposition:ALD)法が注目されている。特に近年、ALD の利用拡大に伴い、生産性の高いバッチ処理方式が注目されている。バッチ処理方式は水を酸化源とする場合、特に 200°C 以下の低温で反応力低下により成膜が困難となる。我々は、高純度オゾンガス(~100 vol%)により低温 ALD バッチ処理の適用性を検討するため、Si ウェハへ、高純度オゾンガスを用いて基板温度 30°C、150°C の ALD で得た TiO₂ 膜の表面粗さを評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ナノサーチ顕微鏡 SPM3[SFT-3500]

【実験方法】

酸化ガスとして高純度オゾンガスおよび原料ガスとしてテトラキスジメチルアミノチタン(TDMAT)を使用した ALD により TiO₂ 膜を成膜した。基材は 1%HF にて洗浄した Si ウェハ(100)上に成膜温度 30°C、150°C にて TiO₂ 膜を約 30 nm 成膜し、ナノサーチ顕微鏡を用いて評価した。評価面積は 1 μm×1 μm とした。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にナノサーチ顕微鏡にて評価した TiO₂ 成膜後の Si ウェハ表面粗さの 3D 図を示す。左から成膜温度(a)30°C、(b)150°C を示している。いずれの成膜温度においても表面形態の変化は見られず、Fig. 2 より、粗さ(Rms)は 0.50 nm 以下の平坦な膜であることが確認された。他の報告[1]より、成膜温度 200°C 以上では、結晶成長が生じることで、表面粗さが数 nm に増加することから、

高純度オゾンガスを用いた低温 ALD バッチ処理では、表面粗さを変化させずに成膜が可能であることが示唆される。

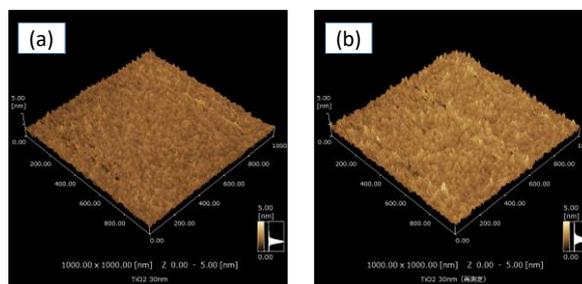


Fig. 1 Surface roughness images of TiO₂ films deposition temperature (a)30°C (b)150°C.

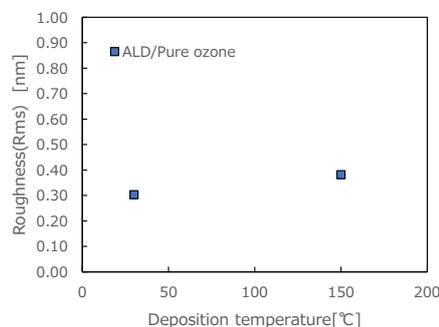


Fig. 2 Effect on surface roughness(Rms) due to deposition temperature.

4. その他・特記事項(Others)

- ・共同研究者:産総研 野中秀彦様・中村健様
- ・参考文献[1]:R.L.Puurunen et.al, ECS Transactions, 11 (7) 3-14 (2007).

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。