

課題番号 : F-15-AT-0085
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : ルテニウム薄膜の X 線反射率測定
 Program Title (English) : X-Ray Reflectivity measurement of Ruthenium thin film
 利用者名(日本語) : 熊倉 亜希子
 Username (English) : A. Kumakura
 所属名(日本語) : 田中貴金属工業株式会社
 Affiliation (English) : TANAKA KIKINZOKU KOGYO K.K.

1. 概要(Summary)

半導体デバイスの薄膜化配線技術として化学蒸着法(CVD:Chemical Vapor Deposition)があり、成膜原料となる有機金属化合物の開発を行っている。

今回シリコン(Si)基板上に、自社開発した Ru 化合物を用いて Ru の薄膜を CVD 生成させた。試料断面の FE-SEM 観察で膜厚は 16nm であった。それから試料を熱処理したところ膜厚が 11nm と薄くなったため、産業技術総合研究所ナノプロセッシング施設の X 線回折装置を利用して X 線反射率(XRR)法により密度測定を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

薄膜 X 線回折装置(ATX-G/株式会社リガク)

【実験方法】

試料は約 1cm×2cm サイズの Si 基板上に自社にて CVD 装置を用い Ru 成膜させた。

測定条件は X 線管球に Cu の回転対極陰極型(ローターターゲット) 18kW、光学系にスリットコリメーションを設定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

薄膜 X 線回折装置により得られたデータを反射率プロファイル計算してフィッティングを行った。Ru 膜 1 層でのシミュレーションより 2 層モデルの方がフィットすることが分かった。熱処理前後のプロファイルを Fig. 1、密度の結果を Table 1 に示す。

加熱処理をすることで膜厚は薄くなり、密度は大きくなったことが分かり、さらに膜内で密度勾配がある可能性が示唆された。

今後も成膜条件を検討し、膜組成の評価を実施する予定である。

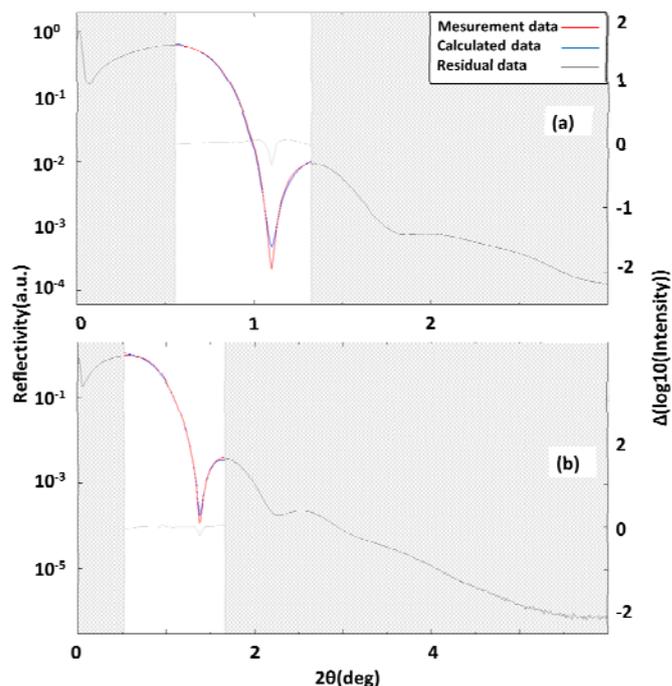


Fig.1. XRR profile of Ru layer, (a) before heat treatment, (b) after heat treatment.

Table 1. Values obtained from XRR fits.

Films	Density (g/cm ³)	
	(a)	(b)
Ru-1	2.130±0.012	10±18
Ru-2	8.100±0.006	10.08±0.07

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。