

課題番号 : F-17-KT-0071
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 触媒粒子担持用のアルミナ薄膜の評価 その2
Program Title(English) : Characterization of Al₂O₃ buffer layers, No.2
利用者名(日本語) : 桐林星光¹⁾、丸山隆浩²⁾
Username(English) : H. Kiribayashi¹⁾、T. Maruyama²⁾
所属名(日本語) : 1) 名城大学大学院理工学研究科、2) 名城大学工学部応用化学科
Affiliation(English) : 1) Graduate School of Materials Science and Eng., Meijo Univ., 2) Dep. Applied Chemistry, Meijo Univ.
キーワード/Keyword : 形状・形態観察、エリプソメトリー、Al₂O₃

1. 概要(Summary)

単層カーボンナノチューブ(SWCNT)は、高いキャリア移動度を有することから、次世代のエレクトロニクス材料として期待されている。化学気相成長(CVD)法によるSWCNT 作製において、触媒金属粒子の担持材として、アルミナ(Al₂O₃)層が一般に用いられている[1, 2]。しかし、アルミナ膜の結晶性や酸化度が触媒粒子の活性度と与える影響については不明であった。本研究では、エリプソメトリー法により、アルミナ膜の稠密度の評価を行い、他の手法による測定結果と合わせて、SWCNT 成長用触媒粒子の活性化のメカニズムについて調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

分光エリプソメーター、触針式段差計(CR)、

【実験方法】

RF スパッタリング法により、Si 基板上にアルミナ膜を形成した。原料には金属 Al を用い、熱酸化処理を行ったものと自然酸化処理を行ったものを作製し比較した。作製したアルミナ膜に対し、触針式段差計を用いて膜厚を測定したのち、分光エリプソメトリー法により屈折率の測定を行った。さらに、これらのアルミナ層の上に Rh 触媒を担持し、アルコール CVD 法により、SWCNT 成長を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

熱酸化処理を行ったアルミナ膜のほうが、屈折率が大きく、稠密であることがわかった(Fig. 1)。SWCNT の成長量は、自然酸化により作製した Al₂O₃ 膜を用いたほうが多くなったことから、熱酸化処理により、アルミナ膜の結晶化が生じ、その結果、アルミナ膜表面での触媒粒子の凝集が生じ、成長量が減少したと考えている。

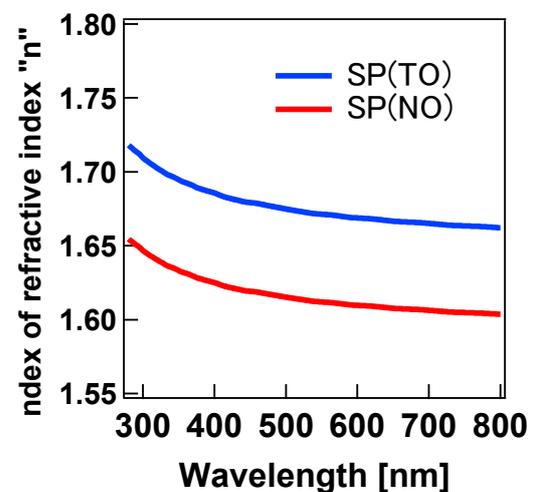


Fig. 1 Refractive index “n” of Al₂O₃ layers formed by rf-sputtering deposition.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

[1] H. Kiribayashi et al., J. Cryst. Growth 468 (2017) 114.

[2] T. Maruyama et al., Carbon 116 (2017) 128.

・他の機関の利用: 分子科学研究所

・中尾聡様(分子科学研究所)に感謝します。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) T. Maruyama et al. 2017 MRS Fall Meeting & Exhibit, Nov. 26-Dec. 1 (2017).

6. 関連特許(Patent)

なし。