

課題番号 : F-19-KT-0002
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : カーボンナノチューブを用いた極性分子吸着ガスセンサの開発
Program Title (English) : Development of polar molecular adsorption gas sensor using carbon nanotube
利用者名(日本語) : 中本啓志、李相錫
Username (English) : K. Nakamoto and S. Lee
所属名(日本語) : 鳥取大学大学院持続性社会創生科学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Engineering, Tottori Univ
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、成膜・膜堆積、化学気相蒸着、CNT 生成

1. 概要(Summary)

揮発性有機化合物 (VOC: Volatile Organic Compounds) ガス成分は人体へ悪影響を与えシックハウス症候群などの原因となるため濃度把握が必要である。大気中の水蒸気を吸着させる方法として、単層カーボンナノチューブ (Single Wall Carbon Nanotube : SWCNT) への物理吸着に関する論文が報告されている(1)。そこでCNTを配置したVOCを効率よく吸着可能なデバイスの作製を目指し、京大ナノハブの装置を利用しCNT成長用基板の微細加工を行った。CNT成長は本学保有のCVD装置で行い、原料となる炭化水素ガスとキャリアガスの混合比率が成長に及ぼす影響を調べた。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子線蒸着装置、多元スパッタ装置、両面マスクアライナー、レジスト現像装置、ウエハスピン洗浄装置

【実験方法】

京大ナノハブの両面マスクアライナーを用い、酸化膜付きSi基板にリフトオフ法により所望形状のNi/Al₂O₃を作製した。Al₂O₃膜は多元スパッタ装置、Ni膜は電子線蒸着装置を用い形成した。

次に、本学の熱CVDを用いCNTを形成した。熱CVDにおいては、Ar, H₂, C₂H₂の3種のガスを用い、温度、流量、生成時間など検討した。得られたCNTはラマン分光法およびFE-SEMにより構造評価を行い、成長条件絞り込みを行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

形状観察を行った結果、Ar, C₂H₂の混合比が100:1近傍で垂直配列するCNTの束が多くなることが確認できた。一方、総流量が少ないほど垂直配列性が向上し、

CNT Forestの高さと全体の形状が良くなった。垂直配列したCNT Forestの内、パター形状が円形で、かつ直径100μmと50μmの形状が良く、特に直径100μmが最も形状が良かった(Fig.1)。

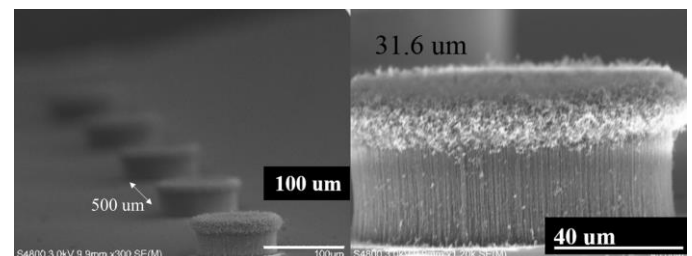


Fig. 1. FE-SEM images of CNT Forest grown at 750°C by thermal CVD with the flow ratio of Ar: C₂H₂ of 100:1.

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- (1) K. Oyama et al., Proc. of IEEE Sensors 2015, (2015), 201-204.

・共同研究者: 東芝テック株式会社 關雅志様

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) K. Nakamoto, 応用物理学会第66回春季学術講演会, 口頭発表, 2019/3/9-12.
- (2) K. Nakamoto, 応用物理学会第80回秋季学術講演会, ポスター, 2019/9/18-21.

6. 関連特許(Patent)

なし