

課題番号 : F-18-UT-0077
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : 架橋カーボンナノチューブ発光ダイオード
Program Title (English) : Suspended carbon nanotube light emitting diodes
利用者名(日本語) : 寺嶋 亘, 加藤 雄一郎
Username (English) : W. Terashima, Y. Kato
所属名(日本語) : 国立研究開発法人理化学研究所 加藤ナノ量子フォトニクス研究室
Affiliation (English) : Nanoscale Quantum Photonics Laboratory, RIKEN
キーワード/Keyword : カーボンナノチューブ、LEDs、リソグラフィ・露光・描画装置

1. 概要(Summary)

静電ドーピングを用いた架橋単層カーボンナノチューブからのエレクトロルミネセンス素子の実現及び発光特性の改善を目的として、そのデバイス構造を作製するために当支援機関を利用した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

超高速大面積電子線描画装置、高密度汎用スパッタリング装置、高速シリコン深掘りエッチング装置、2 段式チューブ炉、形状・膜厚・電気評価装置群、ステルスダイサー

【実験方法】

ステルスダイサー(DFL7340)を用いて SOI 基板を 2 cm 角に切り出した。超高速大面積電子線描画装置(ADVANTEST F7000S-VD02)及び高速シリコン深掘りエッチング装置(SPTS MUC-21 ASE-Pegasus)を用いて深さ 2.1 μm の溝を作製した。トップシリコン層を 2 段式チューブ炉(MT-2-8x30-AS)を用いて熱酸化を行いゲート絶縁膜形成した。酸化膜の厚さは光干渉式膜厚測定装

置(NanoSpec)を用いた。今後、超高速大面積電子線描画装置によるパターンニング及び高密度汎用スパッタリング装置(芝浦 CFS-4ES)による金属蒸着を施すことで、ソースドレイン電極及びゲート電極を作製しデバイス構造を完成させる予定である。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 に、当支援施設で加工したサンプルのレーザ顕微鏡像を示す。急峻な溝構造が作製されていることが分かった。

4. その他・特記事項(Others)

【謝辞】

学術支援専門職員の水島彩子様には、2 段式チューブ炉(MT-2-8x30-AS)、光干渉式膜厚装置(NanoSpec)及び高密度汎用スパッタリング装置(芝浦 CFS-4ES)の利用講習会を開催していただいたこと、また丁寧にご教示下さったことに感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

[1] Y. K. Kato, “Single-carbon-nanotube Photonics and Optoelectronics”, OSA Advanced Photonics Congress, Zurich, Switzerland (July 2, 2018). (Invited)

6. 関連特許(Patent)

なし



Fig. 1. Laser microscopy image for trench structure.