

課題番号 : F-16-UT-0154
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分割ゲート発光素子の性能向上
Program Title (English) : Performance improvement of carbon nanotube split-gate electroluminescence devices
利用者名(日本語) : 李相賢, 吉田匡廣, 加藤雄一郎
Username (English) : S. Lee, M. Yoshida, Y. K. Kato
所属名(日本語) : 理化学研究所
Affiliation (English) : RIKEN

1. 概要(Summary)

単層カーボンナノチューブ(CNT)を電極間にある溝に架橋させ、分割ゲートを用いて CNT に静電ドーピングを行い、バイアス電圧を加えることで起きる電界発光の発光効率を向上させるためにデバイス構造の最適化をしている。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置、汎用 ICP エッチング装置、クリーンドラフト潤沢超純水付、4 インチ高真空 EB 蒸着装置、マニュアルウエッジボンダー、形状・膜厚・電気評価装置群

【実験方法】

ステルスダイシング装置を用いて SOI 基板を 2 cm 角に切り出し、F5112 電子線描画装置及びレジスト、CE-300 ICP-RIE を用いて幅と深さが 1 μm 程度の溝を作製。ピラニア洗浄の後、トップシリコン層を熱酸化しゲート絶縁膜形成する。次に電子線描画とレジストでパターンを形成し、ウェットエッチングを行うことで部分的に絶縁膜を除去。そこに Ti/Pt 薄膜を製膜し、ゲート電極を作製。続いて電子線描画と蒸着装置によって溝の両側に CNT へのコンタクト電極を作製する。リフトオフ後は、残存レジストによるコンタミネーションを防ぐため、アッシングを行う。CNT 成長のための触媒パターンを電子線描画によって作製し、ステルスダイシング装置を用いてサンプルを 5 mm 角に切り出す。このようにして出来たサンプルに対して、触媒を塗布し、化学気相成長法で CNT を溝の上に架橋するように生成する。最後に、ワイヤボンダーを用いて電極と電源を結線する。完成したサンプルに対し、二つのゲート電圧とバイアス電圧を印加した状態で電界発光測定を行う。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 は最適化に用いるデバイスの新しいレイアウトを示しており、これを利用してデバイスの作製を進めている。

4. その他・特記事項(Others)

競争的資金:本研究は科研費(JP16H05962)および文部科学省「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」の支援を受けた。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。

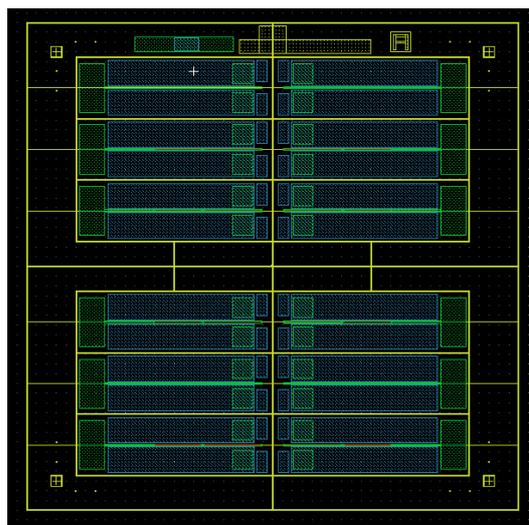


Fig. 1 New layout of device.