

課題番号 : F-20-FA-0007
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 弾性表面波デバイスの作製及びグラフェンの物性評価
 Program Title (English) : Characterization of few-layer graphene by using surface acoustic wave
 利用者名(日本語) : 孫勇
 Username (English) : Yong Sun
 所属名(日本語) : 九州工業大学・工学研究院・先端機能システム工学研究所
 Affiliation (English) : Department of Applied Science for Integrated System Engineering, Kyushu Institute of Technology
 キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、プラズマスパッタリング、フォトリソグラフィ、圧電ポテンシャル、界面応力

1. 概要(Summary)

LiNbO₃ 結晶基板の上に楕状 Al を形成し、弾性表面波(SAW)デバイスを作製した。更に、SAW の付近にグラフェンの薄膜を近接に設置し、弾性表面波の圧電ポテンシャルだけを薄膜に導入し、その電気特性や遮蔽特性の温度依存性を評価した。本研究では、高速移動の SAW 圧電ポテンシャルとグラフェンとの非接触的な相互作用を利用して、薄膜の非接触的な評価を実現した。今回、公益財団法人北九州産業学術推進機構微細加工プラットフォームの微細加工装置などを利用して、SAW デバイスの設計と作製を行った。作製に当たって安藤秀幸氏や竹内修三氏のご協力を頂きここで謝意を表す。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 EDA ツール、電子ビーム描画装置、スパッタ装置、スピコーター、両面マスクアライナなどを利用した。

【実験方法】 レイアウト CAD 装置を用いて電極のパターンを設計し、マスクを作製した。また、LiNbO₃ 単結晶ウェハーの表面に Al 薄膜をスパッタ装置で作製し、マスクを利用してエッチングを行い、電極を形成した。最後に、半田付け装置でリード線を引き、大気雰囲気中に 100°C でアニールを行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

グラフェン薄膜と SAW デバイスの配置及び信号の時間遅延を Fig.1 に示す。Fig.1 (b) と Fig. 1 (c) は入力と出力信号の時間遅延、また、Fig. 1 (d) は SAW デバイスの遅延、Fig. 1 (e) は薄膜が付いた時の遅延である。Fig.2 には、SAW デバイス、SiO₂/Si 基板及び1層、2層と3層グラフェンが付いた時の時間遅延の温度依存性である。グラフェン層数と関係なく十分な電界遮蔽が見られ、低温側では、Si 基板からの固定電荷による吸収ははっきり確認できた。

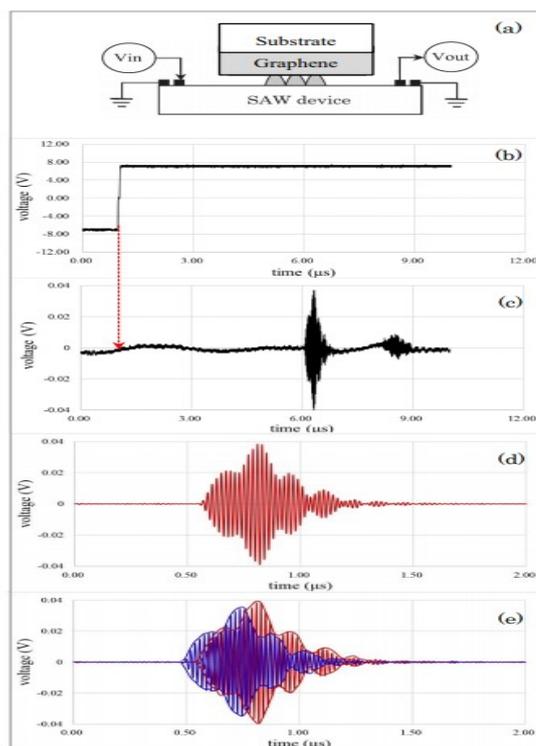


Fig. 1 Graphene sample and time delay of surface acoustic wave.

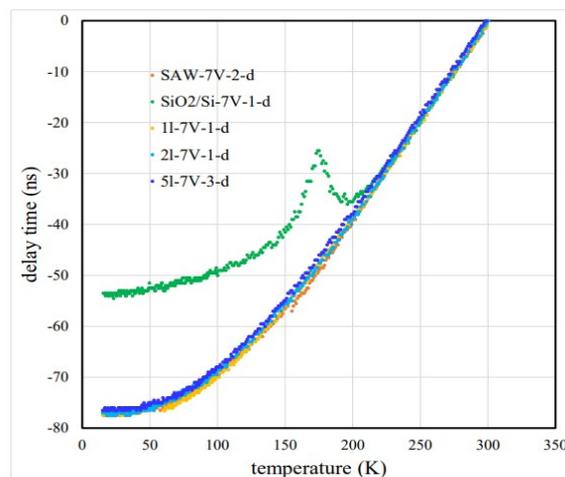


Fig. 2 Temperature dependences of SAW device, SiO₂/Si, mono- and bi-layer graphene/Si.

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