

課題番号 : F-21-KT-0194
 利用形態 : 技術補助、機器利用
 利用課題名(日本語) : ダイヤモンドデバイスの作製、評価
 Program Title (English) : Evaluation of the diamond device
 利用者名(日本語) : 鹿田真一、畑下昂平、岡崎雅哉、奈良佳樹、稲田力、安岡幹貴、藤井勇気
 Username (English) : S. Shikata, K. Hatashita, M. Okazaki, Y. Nara, C. Inada, M. Yasuoka, Y. Fujii
 所属名(日本語) : 関西学院大学大学院理工学研究科
 Affiliation (English) : Kwansai Gakuin University
 キーワード/Keyword : スパッタ、リソグラフィー・露光・描画装置、成膜・膜堆積

1. 概要(Summary)

5G、IoT、CASE などにより全ての機器の情報高度化が進んでいる。3GHz 以上の高周波対応かつ広帯域利用を目的とした SAW デバイスが必要である。このデバイスは周波数フィルタとして必要不可欠なキーデバイスであり、送信用には耐電力性が期待されている[1]。本研究では、高い圧電性能を有する ScAlN を高速基板のダイヤモンドに積層した ScAlN/ダイヤモンド SAW デバイスによる高周波 SAW デバイスの試作を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

高速高精度電子ビーム描画装置、厚膜フォトレジスト用スピナー装置、電子線蒸着装置、ドライエッチング装置

【実験方法】

多結晶ダイヤモンド(PCD)上にスパッタを利用して ScAlN 圧電薄膜を成膜し、SAW 基板を作製した。京都大学ナノハブ拠点にて、高速高精度電子ビーム描画装置を用いて EB リソグラフィーを行い、SAW 基板上に微細レジストパターンを作製した。電子線蒸着装置を用いて、Al/Cr(厚さ: 90nm/5nm)を蒸着させ、リフトオフにより SAW 電極を作製した。(Fig.1)その後、作製した SAW デバイスの周波数特性を取得した。

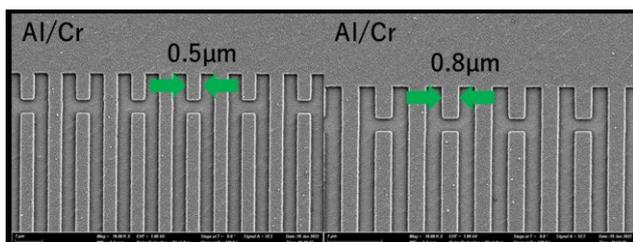


Fig. 1 SEM images of electrode patterns.
 (L&S=0.5μm(left), 0.6μm(right))

3. 結果と考察(Results and Discussion)

作製したデバイスの周波数特性を Fig.2 に示す。Sc 濃度が 38%時において高い K^2 を有した共振子を作製できた。超薄膜の AlN を導入することで、デバイス性能である K^2 、 Q 値が大幅に向上した。また不要波のない周波数特性を同時に取得できた。今後は圧電薄膜の結晶性や配向性を調査し、デバイス特性との関係性を明らかにすると共に、 Q 値のさらなる向上に取り組む。

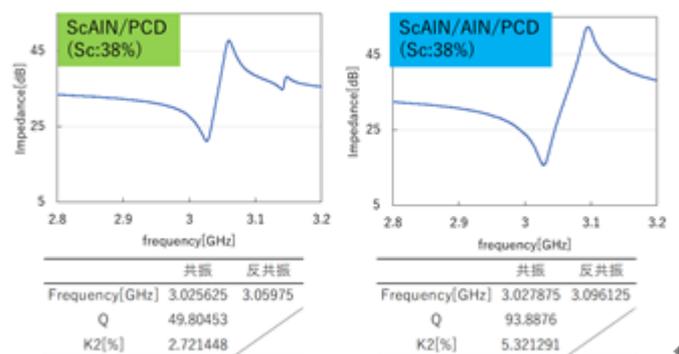


Fig. 2 Impedance characteristics around the 4GHz one port SAW resonator.

(left: ScAlN 1μm, right: ScAlN 1μm / AlN 22nm)

4. その他・特記事項(Others)

・参考文献

- [1] 鹿田真一、弾性波デバイス技術(2004)オーム社
- [2] Hashimoto et al. 10.1109/IULTSYM.2012.0483

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

New diamond and Nano Carbons 2022 (予定)

6. 関連特許(Patent)

なし。