

課題番号 : F-18-KT-0022
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : スピネル接合基板の SAW デバイス特性評価
Program Title(English) : Characteristic of SAW devices with LiTaO₃ direct bonded Spinel
利用者名(日本語) : 山中佑一郎, 下司慶一郎, 齊藤裕久
Username(English) : Y. Yamanaka, K. Geshi, H. Saito
所属名(日本語) : 住友電気工業株式会社
Affiliation(English) : Sumitomo Electric Industries Ltd.
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, SAW フィルタ, 接合基板, 露光装置

1. 概要(Summary)

無線伝達による情報量の急増に伴い、周波数帯域が細かく分割されており、電波の混線を防ぐには温度変化の少ない高周波 SAW (Surface Acoustic Wave) フィルターが必須である。温度変化による特性変動の抑制には、熱膨張係数の比較的小さなスピネルを支持基板とした積層構造が有効と考えられ、京都大学ナノテクノロジーハブ拠点施設の設備を利用して微細電極の形成を行い、その有効性の有無確認に取り組んだ。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

露光装置(ステッパー)、レジスト塗布装置、レジスト現像装置、ウェハスピン洗浄装置、ダイシングソー

【実験方法】

圧電基板である LiTaO₃ とスピネル基板を直接接合した元基板を準備し、研磨により LiTaO₃ の厚みが異なるように仕上げた基板を予め用意した。

京大ナノハブ拠点にて、ウェハスピン洗浄装置で基板を洗浄した後、レジスト塗布装置でレジストを塗布、露光装置で露光し、レジスト現像装置でパターンを形成した。

金属膜を蒸着した後、再度京大ナノハブ拠点にて有機ドラフト内でリフトオフ法により SAW 特性評価用の共振器電極を形成し、ダイシングソーを用いてチップ化して評価サンプルを作製した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

0.8 GHz 帯域の SAW 特性評価用の共振器電極は、Fig. 1 に示す通り、約 1 μm 幅の電極が形成できていることを確認でき、ネットワークアナライザを用いて高周波を印加し、共振することを確認できた。

共振周波数の温度変動を評価した結果、LiTaO₃ 単

体基板上に作製した共振器電極に比べて、接合基板上に作製したものは、温度変化が約 20 ppm/°C 抑制できることが確認できた。またこの傾向は LiTaO₃ 厚みが薄いほど抑制効果が大きいかも分かった。これは熱膨張係数の比較的小さな支持基板により、LiTaO₃ 表面近傍の温度変化による伸縮を抑制する効果が、LiTaO₃ が薄くなるほど大きくなったものと考えられる。一方同時に検討した 1.5 GHz 以上の帯域デバイスについては、安定した電極形成が出来なかったことが課題として残った。今後露光条件の最適化または見直しが必要である。

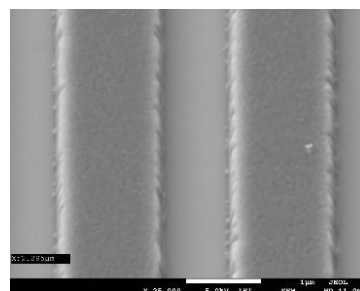


Fig. 1 Device image of SAW resonator.

4. その他・特記事項(Others)

・技術相談時から利用実験時の条件出しまで、京大ナノハブ拠点の岸村様、大村様に多大なご指導をいただきましたことに感謝いたします。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

(1) H. Saito, Seventh International Symposium on Acoustic Wave Devices for Future Mobile Communication Systems.

6. 関連特許(Patent)

なし。