

課題番号 : F-18-OS-0028
利用形態 : 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) : Creation and Evaluation of diamond devices
利用者名(日本語) : 小林勇介, 明石直也, 宮嶋孝輔
Username (English) : Y. Kobayashi, N. Akashi, K. Miyajima,
所属名(日本語) : 関西学院大学
Affiliation (English) : Kwansai Gakuin University
キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置、ダイヤモンド、SAW デバイス

1. 概要(Summary)

近年、高度通信端末、IoT など通信の高度化に伴う高周波化が目覚ましい。SAW デバイスは周波数選別など通信に欠かせない機器であり、高周波化対応が必至であるが微細線幅制御など、従来材料では限界に差し掛かっている。ダイヤモンドは物質中最高位の弾性定数を有し、高速 SAW 基板として 20 年前から研究・実用されてきた。[1] 高 K^2 材料の ScAlN 圧電薄膜[2]を用いた研究が単結晶ダイヤモンド上で実施され優れた特性が確認され、本研究では実用を勘案し、多結晶ダイヤモンド基板を用いて SAW デバイスの試作・評価を試みた。

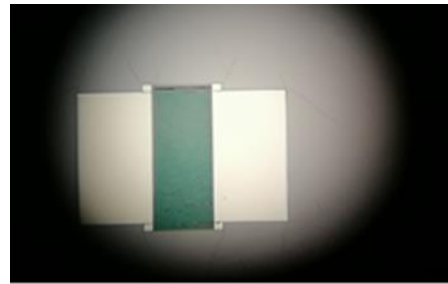


Fig. 1 Microscope image of resist pattern with crack

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

電子ビームリソグラフィ装置

RF スパッタ成膜装置

【実験方法】

多結晶ダイヤモンド上にスパッタリングによって ScAlB 圧電薄膜を性膜した。大阪大学微細加工 PF にて、EB リソグラフィによって $L\&S=0.5\ \mu\text{m}$ の微細レジストパターンを ScAlN /多結晶ダイヤモンド上に作製し、Al/Cr (90 nm/5 nm)をメタルデポ、リフトオフによって電極パターンの作製を試みた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

リソグラフィプロセス途中でレジストパターンのすべりやクラックが発生し電極作製に至らなかった。パターンのすべりは基板とレジストの密着に問題があるためであると考えられる。クラック発生の原因は不明であるがパターンの角から発生している。(Fig. 1)レジストのクラックにメタルが入り込み、リフトオフを経て作製した電極は反射器と接続し、通電(ショート)する恐れがある。(Fig. 2)

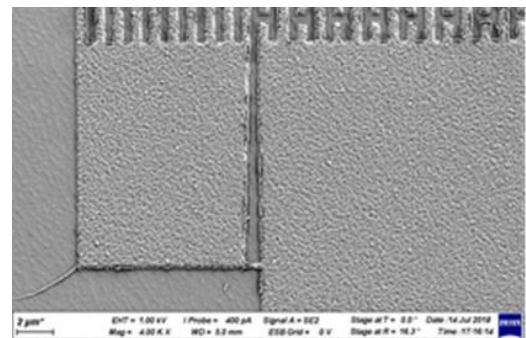


Fig. 2 SEM image of electrode pattern with mul-function metal

4. その他・特記事項(Others)

・謝辞:本研究の一部は、村田学術振興財団の研究助成によるもので、深謝致します。

・参考文献

[1] 鹿田真一、弾性波デバイス技術(2004)オーム社

[2] 藤井、佐藤、大森、橋本、梅沢、鹿田、勅使河原、加納、電子情報通信学会、J96-A(2013)pp.351-356

・関連課題番号:S-18-OS-0021

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

”ScAlN/多結晶ダイヤモンド SAW 共振子の作製・評価”、小林 勇介、麻尾 裕己、橋本 研也、鹿田 真一
第 66 回応用物理学会 春季学術講演会、2019 年 3 月 9 日(土) ~ 12 日(火)東京工業大学大岡山

6. 関連特許(Patent)

なし。