

課題番号 : F-17-WS-0069
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 酸化物結晶低温接合
 Program Title(English) : Low temperature Bonding of Oxide Crystal
 利用者名(日本語) : 岸田和人¹⁾, 米内敏文¹⁾
 Username(English) : K.Kishida¹⁾, T.Yonai¹⁾
 所属名(日本語) : 1)株式会社日本製鋼所
 Affiliation(English) : 1),The Japan Steel Works, LTD.
 キーワード/Keyword : 酸化物結晶、低温接合、結晶性、プロセス温度、薄膜/Oxide Crystal,
 Low temperature Bonding, Crystalline, Process temperature, Thin Film

1. 概要(Summary)

酸化物結晶同士を直接接合又は、接着層を介して接合すれば機械的、電気特性が改善されることが考えられるため、低温接合技術を用い機能改善の可能性を検討した。[1]。今回、低温での接合を目指し、早稲田大学 NTRC の設備を利用して、酸化物結晶の接合性を検証した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】 クリーンルーム×2、接合装置

【供試材】

酸化物結晶基板

φ 4 inch LiTaO₃ 基板、φ 4 inch Quartz 基板

【実験方法】

酸化物結晶基板を精密洗浄後、表面処理を行い、常温下で自発接合を行い、その後、接合強度を増加させる目的で以下の条件で熱処理を行い評価した。

作製したサンプルは以下の通り:

- (1) LiTaO₃ 基板/Quartz 基板、熱処理温度 50℃
- (2) LiTaO₃ 基板/Quartz 基板、熱処理温度 100℃
- (3) LiTaO₃ 基板/Quartz 基板、熱処理温度 150℃

3. 結果と考察(Results and Discussion)

どの条件においても接合はされているが、(3)のサンプルにおいて接合強度が 10M Paという良好な値を得た。Fig. 1 に自発接合し、熱処理したサンプルの外観写真を示す。さらに自社にて電子顕微鏡を用い、接合部の観察を行った。Fig. 2 に接合箇所の観察画像を示す。

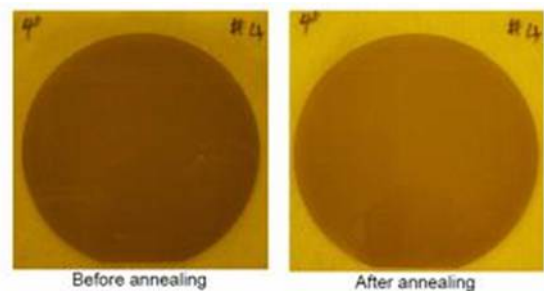


Fig. 1 Pictures of LiTaO₃/Quartz

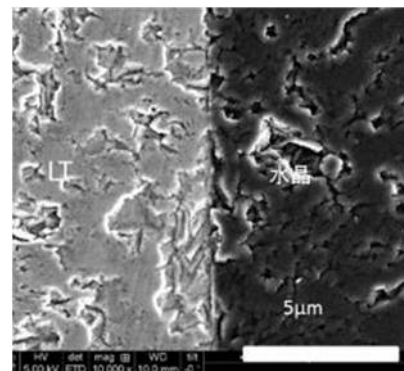


Fig. 2 SEM image of bonded area,

4. その他・特記事項(Others)

本研究を進めるにあたり、ご協力頂きました早稲田大学 ナノ理工学専攻修士 2 年の須崎遥さん、及びナノ・ライフ 創新研究機構 水野潤研究院教授に謝意を示します。

・関連論文

- (1) LiTaO₃・LiNbO₃ 薄板と水晶接合による SAW デバイス特性向上 (Improvement of Surface Acoustic Waves Property on LiTaO₃ or LiNbO₃ Thin Plate bonded to Quartz Substrate)

栗本浩平、大崎智、岸田和人、米内敏文、水野潤、垣尾省司(日本製鋼所技報 2017 No.68)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

- (1)栗本浩平, 岸田和人, 茅野林造他, “接合基板、弾性表面波素子、弾性表面波素子デバイスおよび接合基板の製造方法”, 特開 2017117281, 平成 29 年6月 14 日