

課題番号 : F-17-TU-0075
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : ウェハレベルパッケージング
Program Title (English) : Wafer-level packaging
利用者名(日本語) : Muhammad Salman Al Farisi, 寺西辰貴, 斎藤剛, 平野栄樹
Username (English) : M. S. Al Farisi, T. Teranishi, G. Saito, H. Hirano
所属名(日本語) : 東北大学大学院ロボティクス専攻
Affiliation (English) : Tohoku University
キーワード/Keyword : 真空パッケージング, 集積化, 切削, 研磨, 接合/Vacuum packaging, Integration, Fly-cutting, Wafer bonding, Planarization by

1. 概要(Summary)

昨年度以前に開発した, LSI と表面段差のある MEMS を一体集積化し同時に電気的接続と真空パッケージングの実施が可能なめっき金バンプの平坦化接合技術を, 低コストかつ半導体製造ラインに適用できるめっき銅バンプでの検討を行い, 切削工程により世界トップレベルの低温真空封止が可能であることを明らかにした。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

サーフェスプレーナ

【実験方法】

段差を持つシリコン基板にめっき法によりリング形状の銅バンプを形成し, 試作コインランドリーの保有するサーフェスプレーナを用いて切削, 平坦化後にダイアフラムを形成した試料に真空中で熱圧着接合を行った。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

段差を持つシリコン基板上の銅めっきバンプを形成し, めっきによる荒れと段差を切削平坦化し, 次にクエン酸処理を行うことで 250 °Cでの真空封止を実現した。一般的に空気中に置かれた銅表面は極めて酸化されやすく, 酸化膜を除去するために 350 °C以上の接合温度を必要とするが, 切削応力がめっき表面層の銅結晶を微粒子化して原子拡散を促進して, 報告例の中でも最も低温での隙間の埋め込みができたためと考えられる。低温での封止により熱脱離ガスの抑制に成功し, キャビティ内圧は 100 Pa の高真空を達成した (Fig. 1)。

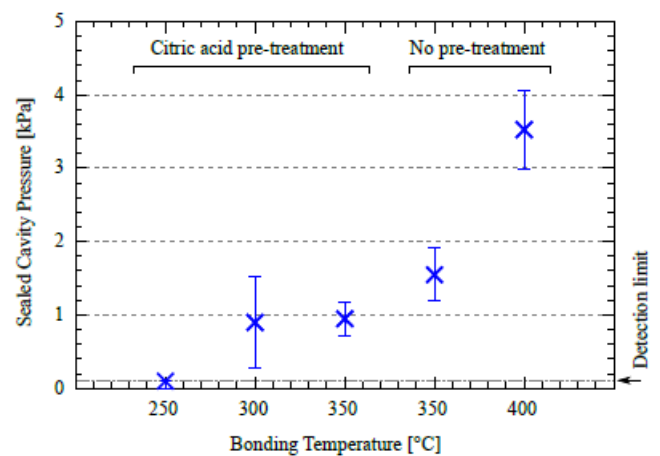


Figure 1 Measured sealed cavity pressure under various bonding temperatures (ref.2)

4. その他・特記事項(Others)

- (1) C. Liu, H. Hirano, J. Froemel and S. Tanaka, Sensors and Actuators: A. Physical, 261 (2017), pp.210-218.
- (2) M.S. Al Farisi, K. Tanaka, H. Hirano and S. Tanaka, M3P.023, Proc. Transducers 2017, pp.1191-1194, June 2017, Kaohsiung, Taiwan. (2017年6月26日)

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許(Patent)

なし