

課題番号 : F-15-TU-0012
 利用形態 : 機器利用
 支援課題名 (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) : 平野 栄樹
 Username (English) : Hideki Hirano
 所属名 (日本語) : 東北大学マイクロシステム融合研究開発センター
 Affiliation (English) : Tohoku Univ. Micro System Integration Center

1. 概要(Summary)

IoT 社会実現の鍵となる高機能センサの実現には MEMS (micro electro mechanical systems) や各種センサに LSI など異種の要素を一体集積化する技術が活用されている。特に段差を有する要素同士をウェハレベルで集積しかつ気密封止パッケージングできる“めっき法バンプの切削平坦化接合方法”を開発し、封止率および接合強度を指標とした接合温度と接合圧力の最適化を行った。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

サーフェスプレーナ(DISCO DAS8920)
 ウェハ接合装置(SUSS SB-6e, MA/BA-6)

【実験方法】

2 μm の段差を有するシリコン基板にリング形状を有す金バンプをメッキ法で形成し、バンプの高さが 5 μm になるようにサーフェスプレーナで研削平坦化した。同時に金接合パッド、空洞および 10 μm 厚のダイアフラムを形成した試料作製し、SUSS ボンダを用いて真空中で熱圧着接合を行った。接合後の基板はダイサで小片化して、シア試験機で接合強度を評価した。封止空間の真空度はシリコン膜の凹みで評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

金めっきバンプ表面は元の基板の段差を反映した数 μm の段差が生じたが (Fig. 1-a), 切削平坦化によりバンプ表面荒さは約 100 nm まで低減した (Fig. 1-b~d)。この試料を 300 $^{\circ}\text{C}$ 、20 MPa の接合条件で、90 %以上の真空封止歩留りと 70 MPa 以上のせん断接合強度を得た。接合工程に伴うデバイス特性の劣化は見られなかった。

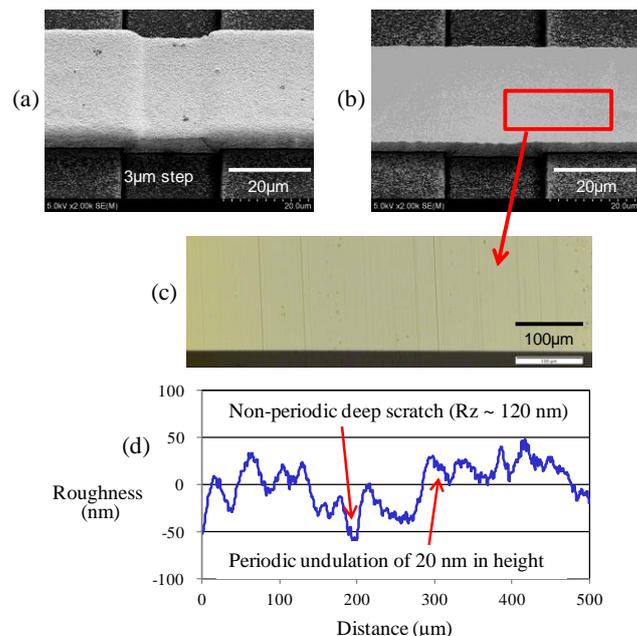


Fig. 1 a)Au bump after plating, b)Au bump after cutting, c)High magnification bump surface after cutting and d)Surface roughness for Au bump

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) H. Hirano, et al., “The wafer-level vacuum sealing and electrical interconnection using electroplated gold bumps planarized by single-point diamond fly cutting,” TRANSDUCERS-2015 (2015), pp. 1283–1286.
- (2) 平野, 他, “凹凸構造を持つウェハの切削平坦化金バンプを用いた真空封止接合” 第 63 回 応用物理学会春季学術講演会 (2016) 東京 21p-P17-11

6. 関連特許(Patent)

なし