

課題番号 : F-20-FA-0009
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 高感度水晶 MEMS センサの開発
 Program Title (English) : Development of High-sensitive Quartz MEMS Devices
 利用者名(日本語) : 大井川寛、下島瑞穂、福島敬、川波尚
 Username (English) : H. Oigawa, M. Shimojima, T. Fukushima, N. Kawanami
 所属名(日本語) : KOA株式会社
 Affiliation (English) : KOA Corporation
 キーワード/Keyword : 水晶、MEMS、パッケージング、半田接合、形状・形態観察

1. 概要(Summary)

水晶 MEMS デバイスをセラミック製パッケージに実装するために、半田バンプを用いている。水晶とセラミックは線膨張係数に差があるため、実装時に応力が生じることは必然である。本研究では、実装応力を水晶基板の歪を測定することで評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

- ・レーザーマイクロSCOPE
- ・走査型電子顕微鏡

【実験方法】

初めに、パッケージ上に形成した半田バンプの形状をレーザーマイクロSCOPEと SEM で観察した。続いて、リフロー実装後の水晶デバイスの表面をレーザーマイクロSCOPEで観察し、実装による歪を確認した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 に、同一パッケージ上の 6 つのバンプの断面形状を測定した結果を示す。レーザーマイクロSCOPEで 3D 観察したデータより、中央の断面形状をグラフ化した。バンプの高さは $110\mu\text{m} \pm 5\mu\text{m}$ と、バラツキは軽微であり、形状も極めて球体に近いことから、期待通りのバンプが形成できていることが確認された。

Fig.2 に、実装後の水晶を 3D 測定した結果を示す。水晶デバイスの全長に渡り、水晶とパッケージの境界付近を観察した結果である。全長 12mm の水晶デバイスの両端が上方方向に $10\sim 20\mu\text{m}$ 反り上がっており、全体的に湾曲していた。ウェハの厚み $100\mu\text{m}$ 及び、MEMS 構造物の寸法 $10\mu\text{m}$ オーダーと比較して考えると、非常に大きな変形量であり、実装によって大きな圧縮応力が生じていることが確認された。

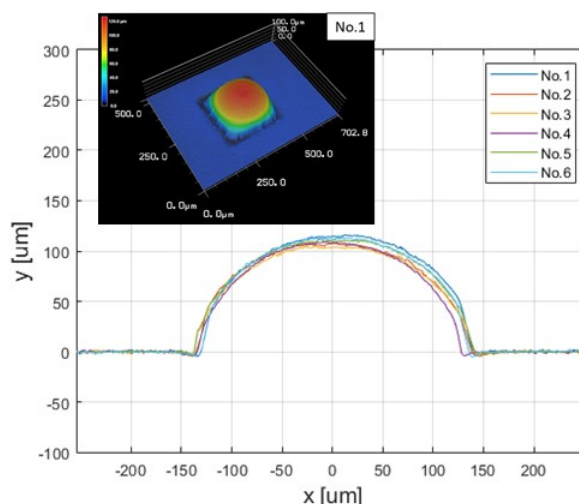


Fig. 1. Cross-sectional profile of solder bumps.

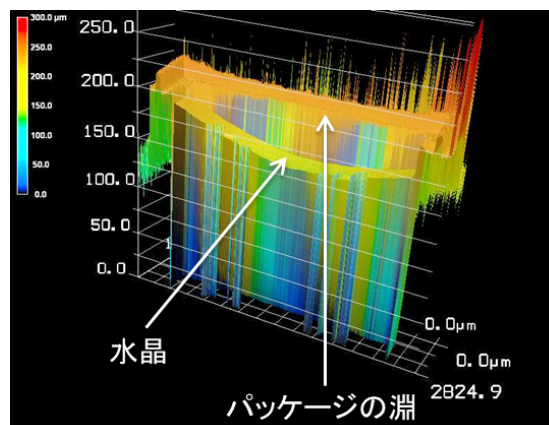


Fig. 2. 3D image of quartz surface and package edge

4. その他・特記事項(Others)

なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。