

D2 周期加熱サーモリフレクタンス法を用いた フリップチップ実装構造バンプ接続部における劣化評価手法の開発

Development of Evaluation Method for Deterioration of Bump Joint in Flip Chip Structure Using Photothermal Reflectance Method

研究の目的

Objectives

近年、プロセス技術の発達により、集積回路の高集積化が進んでいる。これにより、熱流束が増加したため、製品の寿命や信頼性に大きく影響するようになった。このため、製品設計において、より精密な熱設計(Thermal Design)が必要となる。フリップチップ実装構造内のバンプ接続部は、熱の主な流路であるため、高温動作による経時劣化が報告されている。これにより、バンプ接続部における界面熱抵抗(Thermal Contact Resistance)は増加すると考えられる。しかし、バンプはマイクロスケールであるため、現在において、バンプ接続部における界面熱抵抗の測定例は存在しない。本研究では、フリップチップ実装構造内のバンプ接続部における界面熱抵抗の劣化に伴う変化を定量的に評価することを目的としている。Fig. 1 に 250 °C の高温放置試験により、1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 40, 60 時間劣化させた後における、界面熱抵抗および電気抵抗の測定結果を示す。

方法と範囲

Method and Ranges

本研究では、周期加熱サーモリフレクタンス法(Photothermal Reflectance Method)を採用している。測定装置を Fig. 2 に示す。半導体レーザーを周波数変調させることにより、試料を周期的に加熱し、反射率の温度依存性があるため、He-Ne レーザーを集光し、試料の表面温度変化を検知する。加熱光と参照光の位相差(Phase Lag)を測定し、理論曲線とのフィッティングにより、界面熱抵抗($10^{-8} \sim 10^{-5} \text{ m}^2 \text{ K/W}$)を算出する。

最近の発表

Recent Publications

- 加藤ほか, 第 49 回日本伝熱シンポジウム, 301-302 (2012).
- M. Kato *et al.*, *10th Asian Thermopys. Prop. Conf.*, Jeju, (2013).
- 山本ほか, 第 51 回日本伝熱シンポジウム, (2014)発表予定.

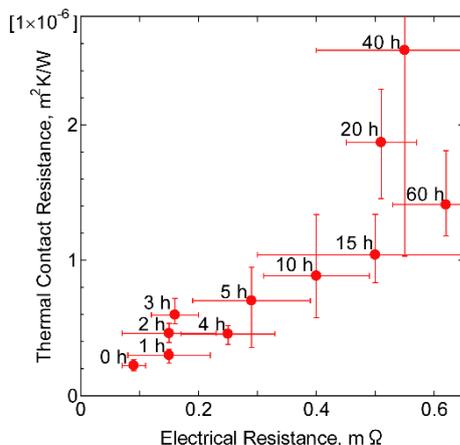


Fig. 1 Experimental results of the thermal contact resistance and the electrical resistance at each deterioration time.

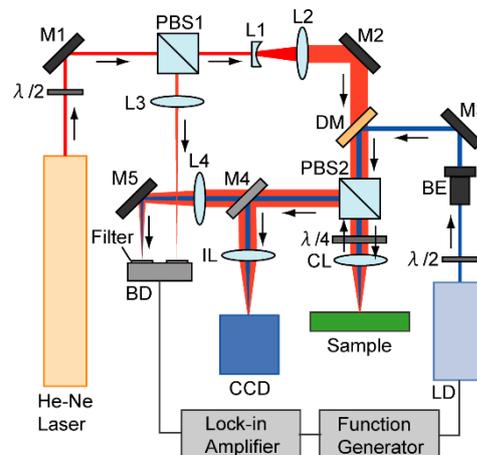


Fig. 2 Schematic of experimental apparatus.

(山本, 田口, 長坂)
(Yamamoto, Taguchi, Nagasaka)