

携帯機器用アンダーフィル実装試験片の強度評価

矢口 昭弘*, 中村 真人**, 石川 高司***, 黒沢 和仁***, 木本 良輔****

Strength Evaluation of Specimens Mounted with Underfill Resins in Mobile Apparatus

Akihiro YAGUCHI*, Masato NAKAMURA**, Takashi ISHIKAWA***, Kazuhito KUROSAWA**** and Ryosuke KIMOTO****

*株式会社日立製作所機械研究所 (〒300-0013 茨城県土浦市神立町502)

**株式会社日立製作所生産技術研究所 (〒244-0817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292)

***株式会社カシオ日立モバイルコミュニケーションズ (〒207-8501 東京都東大和市桜ヶ丘2-229)

****株式会社ルネサステクノロジ生産本部 (〒187-8588 東京都小平市上水本町5-20-1)

*Mechanical Engineering Research Laboratory, Hitachi, Ltd. (502 Kandatsu-machi, Tsuchiura-shi, Ibaraki 300-0013)

**Production Engineering Research Laboratory, Hitachi, Ltd. (292 Yoshida-cho, Totsuka-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 244-0817)

***Casio Hitachi Mobile Communications Co., Ltd. (2-229 Sakuragaoka, Higashiyamato-shi, Tokyo 207-8501)

****Production and Technology Unit, Renesas Technology Corp. (5-20-1 Josuihoncho, Kodaira-shi, Tokyo 187-8588)

概要 携帯機器用BGAパッケージのはんだ接続部強度向上に適したアンダーフィル実装構造確立のため、機械的負荷や熱疲労に対するはんだ接続部強度に、樹脂物性や塗布形状が及ぼす影響を実験と有限要素解析を比較して検討した。機械的負荷に対するはんだ接続部の断線強度は樹脂塗布によって塗布無し品より高くなるが、高弾性樹脂では、樹脂割れに対する強度が低下する場合がある。アンダーフィル樹脂の線膨張係数がはんだ材の約2倍であるため、温度サイクル寿命は塗布無し品より短くなった。樹脂割れも考慮した機械的強度の向上には、フィレット形成と樹脂弾性率の適正化が必要であり、温度サイクル寿命の向上には、樹脂の線膨張係数をはんだの値に近づけるのが有効である。

Abstract

The purpose of this study is development of a mounting structure to improve the strength of solder joints for portable devices. In this paper, the strengths of solder joints in chip-scale packages reinforced with various under-fill resins were determined by static-bending, cyclic-bending, impact-bending, and heat-cycle tests. Joint strength during static, cyclic, and impact-bending was improved by reinforcing with resins. The lifetimes in heat-cycle tests ($-40^{\circ}\text{C}/85^{\circ}\text{C}$) were increased 1000 times or more. It was found that the shape of the resin fillets and the elastic modulus of the resin must be optimized to further increase the strength.

Key Words: Ball Grid Array, Solder Bump Joints, Bending Test, Impact Bending Test, Heat Cycle Test, Surface Strain, Under-Fill, FEM