

樹脂実装電子デバイスにおける応力緩和

大阪大学 大学院工学研究科

松嶋 道也, 西岡 智志, 中島 功康
山内 浩平, 福本 信次, 藤本 公三

概要

電子デバイスはチップ、配線材料、基板などを接合することで構成され、接合には、はんだや接着剤が一般的に用いられる。また、拡散接合による高融点合金を接合部に形成する方法等も検討されている。各材料の熱膨張係数は異なるため、それに起因する応力集中部ではき裂発生の可能性が高まる。したがって、電子デバイスの信頼性向上には低応力化と放熱性が求められる。そこで本研究では、材料と接合構造に着目した応力低減手法の提案および各構造の熱抵抗評価を目的とした、Cu リードと Si チップの電極接合部を対象として解析および接合実験を行った。構造解析における接合部は一般的なはんだ材 Sn3.0Ag0.5Cu、導電性接着剤の代表的な主剤であるエポキシ樹脂および低融点金属を合金化させて高耐熱化した Cu₃Sn 接合部で比較した。接合層厚さ 4 μm から 100 μm におけるフィレット有無による影響を、応力集中部である接合端部の応力値によって確認した。被接合材による拘束の緩和を目的としたスリット入りリード構造を提案し、スリットの幅、高さ、ピッチを変更して各構造パラメータの応力への影響を、接合層の厚さの変化も考慮して比較した。更に、熱変形を接合層内で吸収するため、接合層に低弾性率のシリコーンゴムを緩和層として挿入した構造を提案し、同様に厚さの影響を考慮して、緩和層の幅、高さ、ピッチ等の構造パラメータの応力低減効果への影響を比較した。最後に、エポキシ樹脂とシリコーンゴム緩和層の複合樹脂接合部を実験的に作成し、せん断試験によりその応力低減効果を評価した。