

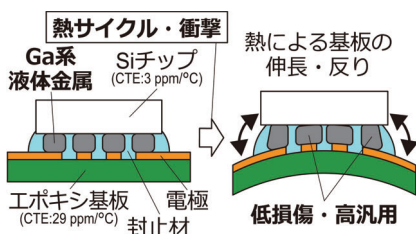
液体金属を用いた低損傷・高汎用な電子素子実装技術の開発

半導体関連産業に向けたデバイスおよびプロセス技術の研究開発

- ▶ 異種集積では異種材料間の熱膨張係数差による接合部の損傷が課題
- ▶ 電気的接続材に液体金属を用いることや、基板に穴を設けて構造的に基板の熱膨張係数を制御することで、接合部の応力集中を緩和

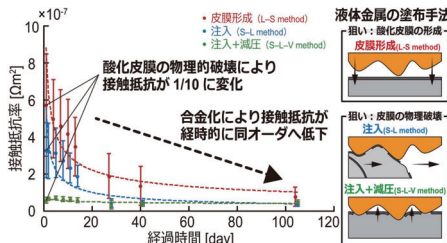
液体金属を用いた低熱損傷・高汎用な電子素子実装技術

液体金属を用いた低熱損傷実装



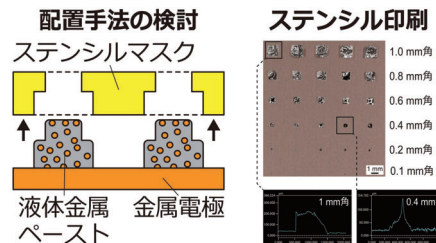
チップを基板に組み込む際に液体金属を用いることで低熱損傷なパッケージングを実現

液体金属の経時安定性評価



液体金属表面の酸化膜破壊や経時合金化によって接触抵抗が1/10に変化することを発見

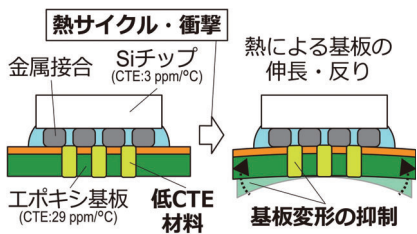
液体金属の微細配置の検討



液体金属を攪拌してペースト化することでステンシル印刷により0.2 mm角の配置を実現

構造的熱膨張係数 (CTE) 分布を有する基板を用いた低損傷実装技術

CTE分布基板による低熱損傷実装



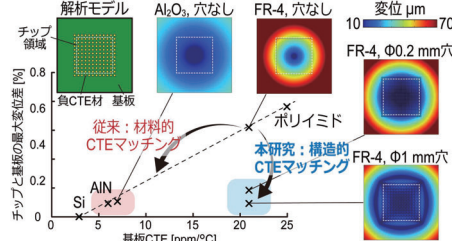
基板に穴を設けて基板に構造的CTE分布をもたせることで、低熱損傷なパッケージングを実現

低熱損傷な基板構造の提案

主な材料のCTE比較		チップ領域	配線
チップ	Si:3, SiC:4, GaN:6, ダイア:2		
基板	FR-4:21, Al ₂ O ₃ :7, AIN:6, ポリイミド:25, ガラス:6		
接続材	ハンダ:21, Cu:17, Au:14 導電性接着剤:30~60		
封止材	エポキシ:29, アクリル:65, ポリイミド:30		

基板形状に対する応力分布を解析し、応力集中緩和のための基板構造の要件を解明

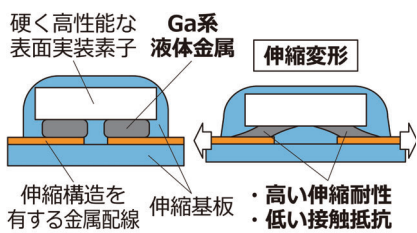
CTE分布基板による変位差低減



構造的CTE分布基板によって従来の低CTE基板と同程度まで変位差を低減できることを確認

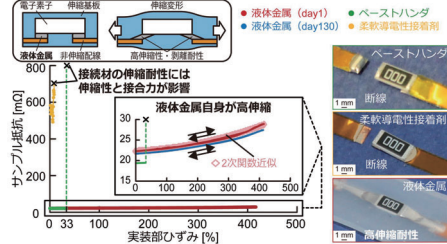
低損傷実装技術による強靱なフレキシブルデバイスの開発

液体金属実装による伸縮電子デバイス

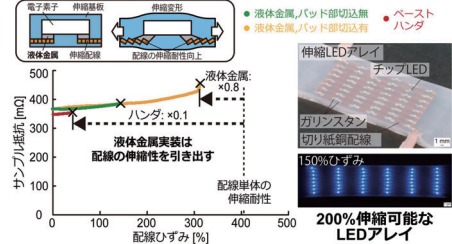


液体金属を用いた電子素子実装により、硬い素子と柔軟な基板間の剛性差による破断を抑制

液体金属自身の伸縮耐性評価



液体金属実装によるデバイスへの影響



液体金属実装がデバイス全体の伸縮性を引き出すことを明らかにし、200%伸縮可能なLEDアレイを実現