

半導体封止樹脂の評価

半導体封止材とは…

半導体封止材とは…

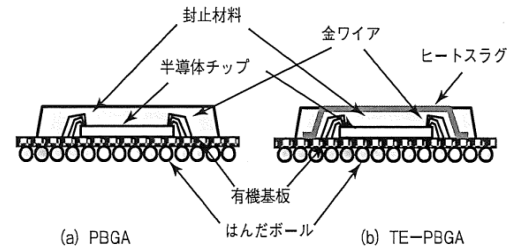
マトリックス樹脂としてエポキシ樹脂、充填材として主にシリカフィラーを使用した熱硬化性樹脂コンパウンド。

封止材の役割…

①素子を外部環境から保護、②電気接続、③放熱、④実装が容易

半導体パッケージ形態（構造）

携帯機器向けにBGA/CSPが急速に普及。実装方式も穴あけの必要がない表面実装、更には大面積実装へと進化。



封止用エポキシ樹脂に対する要求性能

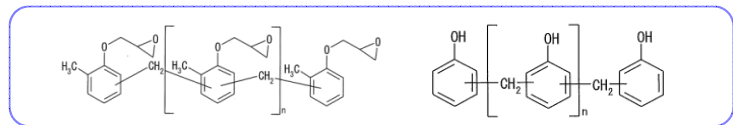
技術動向	課題	対策
半導体デバイスの高密度配線化	金ワイヤの細線化によるワイヤショート	成形時の溶融粘度の低減
片面一括封止（大面積）	硬化冷却により成形後の反りが発生	線膨張係数の低減、Tgの向上
ハロゲンフリー難燃化処方	臭素系難燃剤の代替	樹脂処方の見直し（代替難燃剤）
車載用デバイス	耐熱性（200℃<）・放熱性	樹脂・硬化剤の選定、高熱伝導性フィラーの使用

従来のクレノボ系レジンから、パッケージの薄型化（耐ハンダクラック性）や反りの問題に対応してビフェニル系、ジシクロペンタジエン系が急速に伸びている。

封止材の試作と評価（事例）

「封止材の代表的組成（従来型）」

- 主剤（クレノボ型エポキシ樹脂）
- 硬化剤（フェノールノボラック）
- フィラー（球状シリカ）
- 反応促進剤（TPP）
- 内部離型剤（カルナバワックス）
- シランカップリング剤（エポキシシラン）
- 接着性付与剤
- 難燃剤



従来型の主剤・硬化剤

「固形封止材の要求特性」

- 耐熱性（高Tg化）
- 耐はんだリフロー性
- 耐湿性
- 基板との密着性
- 成形性（高流動性）
- 低熱膨張率
- 低反り性

「封止材の調製（実験室レベル）」

- コンパウンド調製
固形の配合物をドライブレンド
二本ロールミルで溶融混練(100℃)



2本ロール混練の様子

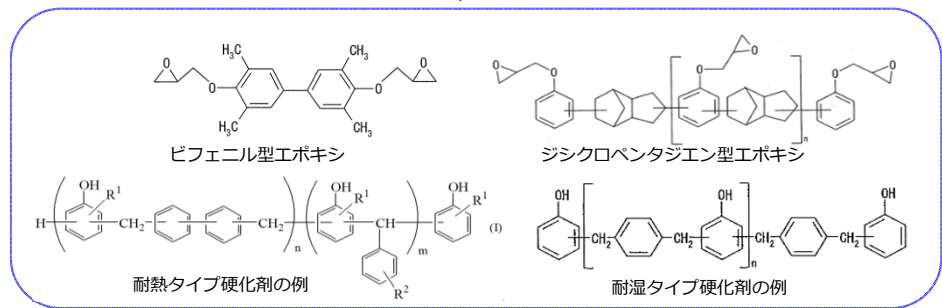
- タブレット化
冷却後に粉碎、冷プレスで
圧縮成形しタブレット化



- トランスファー成形
(at 175℃)



粉碎後ならびにタブレット化



ビフェニル型エポキシ

ジシクロペンタジエン型エポキシ

耐熱タイプ硬化剤の例

耐湿タイプ硬化剤の例

「評価項目」

- 貯蔵安定性：コンパウンドの保存安定性
- 硬化性：ゲルタイム（熱板法）
- 成形性：スパイラルフロー（流動長）
- 硬化収縮：硬化収縮率
- 耐熱性：ガラス転移温度(DMA), 線膨張率(TMA)
- 電気特性：体積抵抗率, 誘電特性
- 耐水性：吸水率(煮沸, 85℃*85%RH, PCT)
- 熱伝導性：熱伝導率



スパイラルフロー測定



トランスファ成形機