パッケージの気密信頼性評価技術

衣川　勝*　川田浩司***
黒川博志*
高木晋一**

Evaluation Technology of Airtight Packages

Masaru Kinugawa, Hiroshi Kurokawa, Shinichi Takagi, Hiroshi Kawata

要　旨

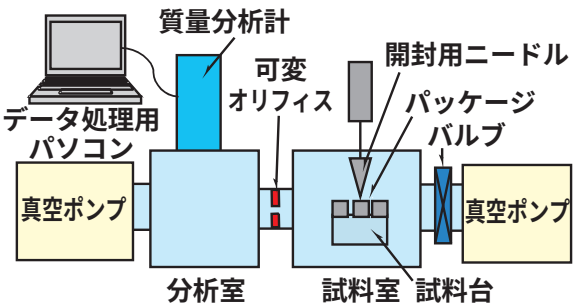
光・高周波デバイスなどの化合物半導体デバイスでは，その信頼性確保のために，中空パッケージで気密封止する場合がある。しかし，封止ガスに水分等の不純物ガスが混入するとデバイスに悪影響を与える場合があり，デバイスの信頼性確保のためには，封止ガスの測定が不可欠である。

品質管理には，数100ppmレベルの不純物ガスの測定が求められるため，真空中でパッケージを開封し，質量分析計にガスを導入して測定する方法が用いられている。しかし，ガス導入にリークバルブを用いたり，ガスの一部を小空間に取り出して測定したりする従来の方法では，バックグラウンドが変動する。さらに，周囲の温度や測定履歴等に依存する装置内壁からの放出ガス量の違いや，バルブ開閉のタイミング等のずれにより，その変動量も異なるため，測定の信頼性確保が困難であった。

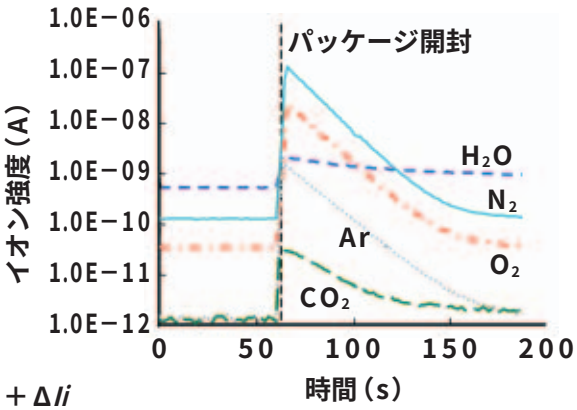
そこで，測定の信頼性を確保するため，可変オリフィス（微小穴）を用いたパッケージ内ガス測定技術を開発した。真空中の試料室でパッケージを開封し，可変オリフィスを通して分析室にガスを導入し，質量分析計で測定する。このとき可変オリフィスを通して試料室を連続排気してバックグラウンドの変動を抑えることで，信頼性のある測定が可能になった。

この測定法の水分の検出下限は150ppmで，MIL規格（Military Specifications and Standards）の250ppm以下[1]を満足する。

開発した測定技術を，気密パッケージが数多く用いられている光・高周波デバイスの新規開発品，材料・工程変更等に適用し，デバイスの信頼性確保に寄与している。



(a)

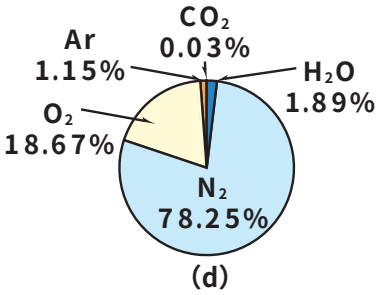


(b)

$$Ii(t)=\alpha i \cdot Si \cdot Ci/V \cdot exp(-Ci \cdot (t-to)/V)+\Delta Ii$$

- $Ii(t)$：ガス種 i のイオン強度
- αi：ガス種 i の感度補正係数
- Si：ガス種 i のガス量
- Ci：ガス種 i の可変オリフィスのコンダクタンス
- V：試料室体積
- t：時刻
- to：パッケージ開封時刻
- ΔIi：ガス種 i のイオン強度のバックグラウンド

(c)



(d)

パッケージ内ガス測定装置とその測定結果

（a）パッケージ内ガス測定装置の構成図。（b）大気封止パッケージの測定スペクトル。（c）測定スペクトルからガス組成を求めるための，分子流モデルによるフィッティング式。（d）大気封止パッケージの測定スペクトルをフィッティングして得られたガス組成。

*先端技術総合研究所　**高周波光デバイス製作所　***㈱ Wave Technology