E20 半導体中欠陥の高感度測定システム

工学部・電気学科・客員教授・徳田　豊
tokuda@aitech.ac.jp

キーワード　トラップ、再結合中心、DLTS、方形波重み関数

概要

半導体中トラップ・再結合中心は、素子特性に大きな影響を及ぼす。例えば、ダイオードの逆方向電流を増加させたり、またそのスイッチング性能を向上させたりする。トラップ・再結合中心はこのように利点、欠点の両方の性質を併せ持っているが、いずれにしろその制御は大切である。そのためには、トラップ・再結合中心を感度良く、正しく測定することが重要である。本システムは、方形波重み関数を用いることにより検出感度を向上させたDLTS測定システムである。図1に、測定原理を示した。印加バイアス変化による素子接合容量の過渡応答を、方形波重み関数を用いて温度に対してプロットするとピークが得られる。図2、に測定例を示した。ピーク温度はトラップのエネルギー準位に対応し、ピーク高さはその濃度に比例する。

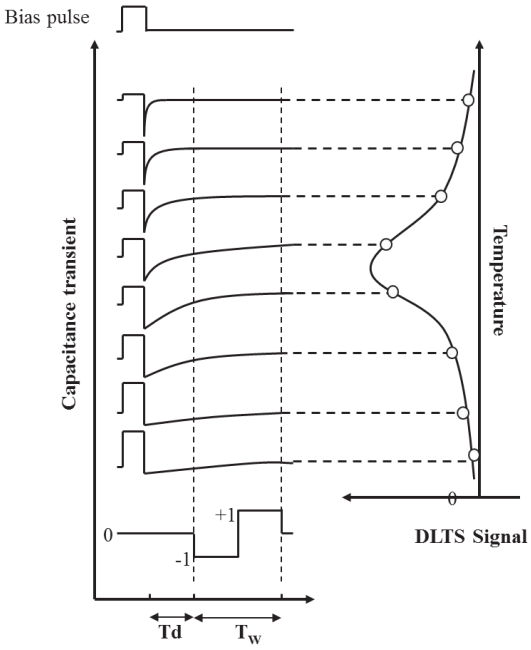

図 1、方形波重み関数 DLTS

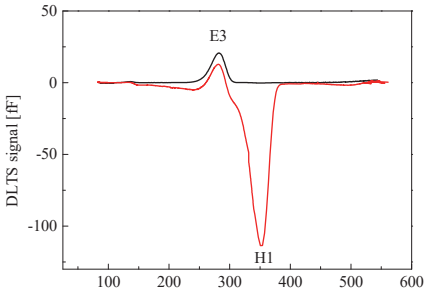

図 2、　DLTS 信号例

セールスポイント

1．容量変化量の測定は～fFまで可能である。
2．トラップ検出限界濃度は～10^{10} cm^{-3}である。
3．ショットキィー、pnダイオード、MOS構造、FETなどの多種多様なデバイスに適用できる。

企業等での活用例、今後の展望等

1．共同研究の一環として、方形波重み関数方式DLTS装置を大学、企業に設置した。
2．Si、GaAs系の研究に活用されてきた。
3．今後、ハイパワーデバイスへの適用が検討されているGaNデバイスの開発に、大いに利用されると期待できる。

参考資料

「半導体デバイス工程評価技術」リアライズ社