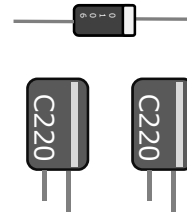


材料のESR – 電気検出磁気共鳴 ① –

関連製品：電子スピン共鳴装置(ESR)



■EDMR 法

電子材料では発電・蓄電・送電などあらゆる過程で電子スピンとの関わりがあるため、ESR が活躍する機会も少なくありません。電気検出磁気共鳴 (EDMR: Electrically Detected Magnetic Resonance) 法は、ESR による電子スピンの反転の影響を受けて正孔との再結合確率が変化することによる試料中の電流変化を観測します。

■対象試料

- 整流ダイオード
- LED(発光ダイオード)
- 燃料電池
- 太陽電池 など

太陽電池、発光ダイオードや電界効果トランジスタなど浅い準位に再結合中心が存在する場合でも、試料を極低温に冷却することで観測が可能になる場合があります。

■EDMR測定と半導体特性

EDMR のさまざまな手法を用いると、以下のような電子材料の重要な機能に直結した情報を得ることができます。

電圧依存性:	スイッチ性能・耐久性
バイアス依存性:	耐圧特性
変調周波数依存性:	再結合速度
角度依存性:	欠陥の位置・構造
温度依存性:	再結合のメカニズム・耐久性

■EDMR 現象の観測

禁制帯には、準位の一つとして電子またはホールの方のキャリアを捕獲すると直ちに他方のキャリアを捕獲する機能をもつ再結合中心(不純物準位)があります。半導体の EDMR 信号が室温で観察されるかどうかは、禁制帯中での再結合中心の位置に依存します。バンドから離れた位置(深い準位)に再結合中心がある場合、室温で容易に EDMR 信号が観測されます。深い準位のほとんどは電離せず電荷的に中性状態で保たれており、電圧の印加や温度の上昇によって電子やホールを放出します。白金 (Pt) などの遷移金属がドーブされた pn 接合では深い準位に再結合中心ができるため、EDMR 信号が観測されやすいといえます^[1]。

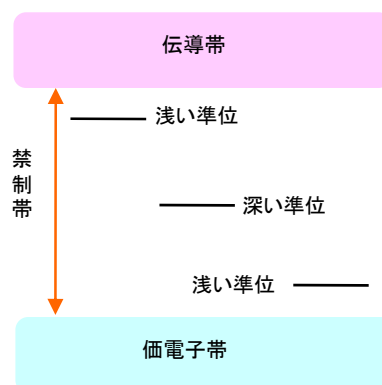


図1.エネルギー帯

参考文献

[1] Y. Kamigaki, T. Miyazaki, N. Yoshihiro, K. Watanabe, and K. Yokogawa (1998): Two signals in electrically detected magnetic resonance of platinum-doped silicon p-n junctions. Journal of Applied Physics **84**, 2193, doi: <http://dx.doi.org/10.1063/1.368359>.

Copyright © 2018 JEOL Ltd. このカタログに掲載した商品は、外国為替及び外国貿易法の安全輸出管理の規制品に該当する場合がありますので、輸出するとき、または日本国外に持ち出すときは当社までお問い合わせ下さい。