材料のESR – 電気検出磁気共鳴 ⑤ –

関連製品：電子スピン共鳴装置(ESR)

■ダイオードの電圧依存性

ダイオードは整流作用を持つ電子素子であり、その特徴は以下にまとめられます。

・電気の流れを整える：交流から直流への交換や逆流を防ぐ
・電圧を一定にする ：電源電圧の基準とされたり、過電圧から回路を保護する
・信号を検波する：ラジオなどの無線信号から音声信号を取り出す

今回は、ダイオードの電圧依存性を EDMR 法にて測定しました。図 1 は電圧を横軸に、EDMR 強度を縦軸に示しました。図より、ダイオードにかける電圧を上げるとEDMR 強度は徐々に大きくなり、0.4 V 付近で極大を示しました。この結果は、極大を示す0.4 V 付近まではスピンに依存した再結合電流が支配的であり、それ以上の電圧では拡散電流が支配的になることを示しています[1]。

再結合電流の流れやすさは、半導体素子の性能を左右する非常に重要な特性とされ、ダイオードのスイッチングスピードや耐圧性能、あるいは DRAM のリフレッシュ時間にも関係しています。このように再結合電流は半導体素子の性能に直結する指標を与えると言えます。半導体素子の製造過程で重金属を拡散させて電子スピンを増やす等の工夫をすることで再結合電流の流れやすさを制御することも可能です。再結合電流の流れやすさは、電子素子により異なり、また同素子であっても環境変化により変動します。

EDMR の原理と測定についてはアプリケーションノート ER170008をご参照ください。

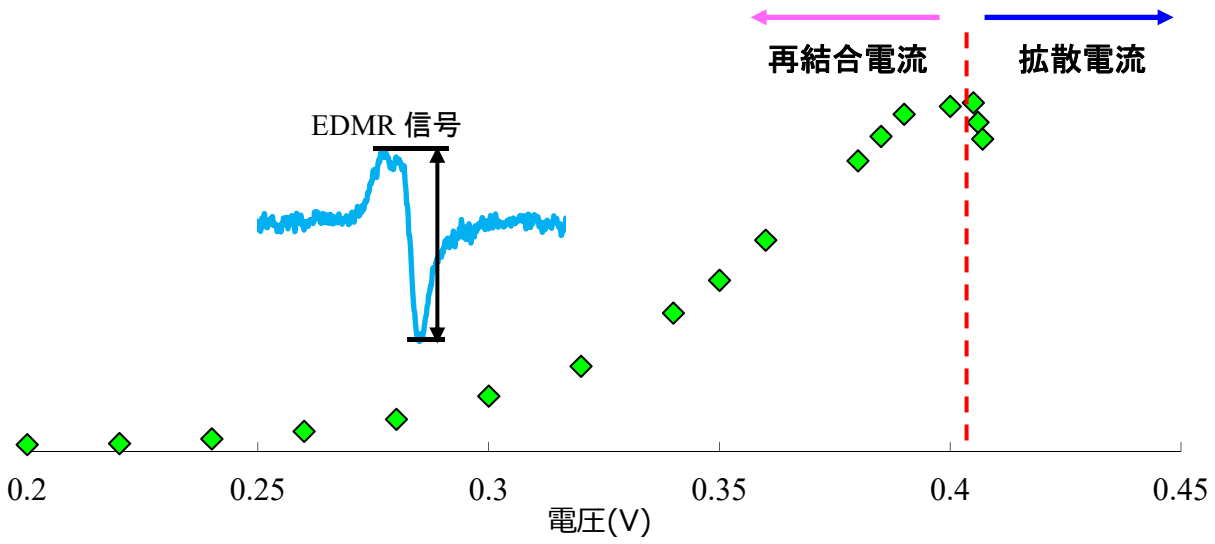


図1.整流ダイオードに順方向の電圧を印加した時の電圧と EDMR 強度の変化

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。

日本電子株式会社
本社・昭島製作所
〒196-8558 東京都昭島市武蔵野3−1−2 TEL：(042) 543−1111(大代表) FAX：(042) 546−3353
www.jeol.co.jp ISO 9001・ISO 14001 認証取得
▼ 支店はこちら
東京事務所 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目1番1号 大手町野村ビル 業務統括本部 TEL：03-6262-3564 FAX：03-6262-3589 ブランドコミュニケーション本部 TEL：03-6262-3560 FAX：03-6262-3577
SI営業本部 SI販促室 TEL：03-6262-3567 FAX：03-6262-3577 ソリューション推進室 TEL：03-6262-3566 産業機器営業部 TEL：03-6262-3570 SE営業部 TEL：03-6262-3569
MEソリューション販促室 TEL：03-6262-3571