

有機強誘電体をゲート絶縁膜に用いた希薄磁性半導体 Si:Ce 薄膜のキャリア制御
Control of carrier concentration for diluted magnetic semiconductor, Si:Ce thin films
using organic ferroelectric gate dielectric

大阪府大院・工 〇宮田 祐輔, 高田 浩史, 奥山 祥孝, 吉村 武, 芦田 淳, 藤村 紀文
Graduate School of Engineering, Osaka Pref. Univ.

〇Y. Miyata, H. Takata, Y. Okuyama, T. Yoshimura, A. Ashida and N. Fujimura

E-mail: fujim@pe.osakafu-u.ac.jp

【はじめに】 Siに希土類元素Ceを添加したp型のSi:Ce薄膜が強磁性的な挙動を示すことから、Siベースの希薄磁性半導体としてCe添加による磁気特性や電気特性への影響について興味を持って研究を行っている。これまでに、キャリアタイプを変化させることによってSi:Ce薄膜の磁気特性が変化することを報告している¹⁾。電界効果を用いたキャリアタイプやキャリア濃度の制御に関しては、絶縁体層に強誘電体や high-k 等の酸化物誘電体薄膜を用いた検討を行ってきた。この場合には、誘電体の成長温度が高く、Si:Ce薄膜中でのシリサイド形成やCeの酸化などの界面劣化の問題が顕在化した²⁾。今回、低温成長が可能な有機強誘電体P(VDF-TeFE)を用いた電界効果素子の検討を行い、N型Si:Ce薄膜において反転層の形成を確認したので報告する。

【実験方法】 Siホモエピタキシャル薄膜及びSi:Ce薄膜は固体ソースMBE法を用いてSOI(001)基板上に作成した。この試料をホール素子形状に加工し、スピコート法を用いてP(VDF-TeFE) <(株)ダイキン工業>を製膜した。

P(VDF-TeFE)はDiethyl carbonateを用いて溶解させ、スピコートした後結晶化させた。その後、真空蒸着法を用いてAl電極を作成した。

【結果及び考察】 ホールバー形状に加工したP型SOI基板上にP(VDF-TeFE)を製膜し、SiチャンネルTFTを作製した。このSi-TFTの I_D-V_G 特性をFig.1に示す。蓄積・空乏・反転層の形成が確認でき、キャリア反転に成功した。次に、SOI基板上に作製したN型Si:Ce薄膜をホールバー形状に加工した後にP(VDF-TeFE)を製膜し、Si:Ce-TFTを作製した。そのC-V特性の結果をFig.2に示す。C-V特性に周波数依存性が観測され、負バイアス側の静電容量が増加していることから、反転層が形成していることが分かる。当日は、Si:Ce薄膜を用いたTFTにおけるキャリア制御及び磁気・伝導特性について議論する。

【参考文献】

- [1] T. Yokota *et al.*, J. Appl. Phys. **93**, 7679(2003)
[2] D. Shindo *et al.*, Appl. Surf. Sci. 254(2008) 6218

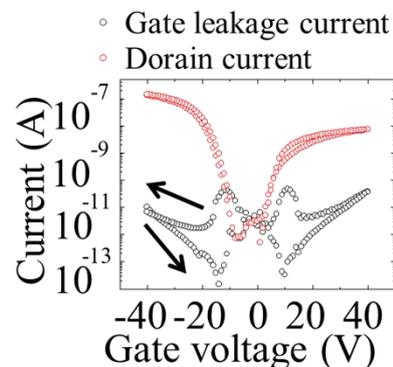


Fig.1 I_D-V_G and Gate leakage current of Si-TFT using (100)SOI substrate

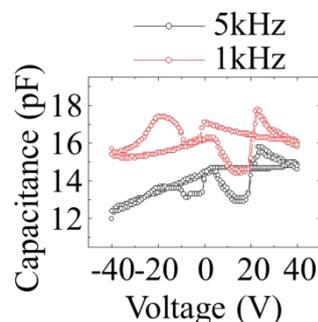


Fig.2 C-V properties of Si:Ce-TFT