

拡散法によるドーピングルブレ単結晶基板の作製

Fabrication of Doped Rubrene Single Crystal Substrates by Diffusion Method

宇都 翔子¹, 伊澤 誠一郎^{1,2}, 平本 昌宏^{1,2} (1. 分子研、2. 総研大)

Shoko Uto¹, Seichiro Izawa^{1,2}, Masahiro Hiramoto^{1,2} (1. IMS, 2. SOKENDAI)

E-mail: uto@ims.ac.jp

序 我々はこれまで、ルブレ単結晶表面に有機アクセプターをドーピングしたエピタキシャル膜を成長させ、Hall 効果測定をおこなってきた。しかし、バルク全体にドーピングした基板の作製には至っていない。今回、F4-TCNQ をアクセプターとして用い、ルブレ単結晶全体に拡散させることを試みた。

実験 F4-TCNQ アクセプターを 10,000 ppm ドーピングしたホモエピ層(20 nm)を拡散源とした。ルブレを ITO/MoO₃ 基板に貼り付け、Au 対向電極を設けて、サンドイッチ型セルとした (Fig. 1)。基板をホットプレートに乗せてドーパントを熱拡散させた。半導体パラメータアナライザ(Keithley, 4200-SCS)を用いて電流-電圧特性を測定し、ITO 接触部分の電極の面積と電流-電圧直線 (Fig. 2) から、伝導度を決定した。

結果と考察 拡散前の比伝導度は 10^{-4} Scm^{-1} であったが、100 °C で熱したところ、10 分以内で約 10 倍伝導度が向上し、 10^{-3} Scm^{-1} となった (Fig. 3)。10 分以上の加熱では大きな変化はなく、拡散が終了したと考えている。 $2 \times 10^4 \text{ Vcm}^{-1}$ の電界強度で 20 Acm^{-2} の電流を流すことができ、かなり高性能である (Fig. 2)。バルク全体に拡散した場合の F4-TCNQ 濃度は 250 ppm と計算できるが、エピ膜に 250 ppm ドーピングした場合の 10^{-1} Scm^{-1} (Fig. 3 青矢印) より 2 桁小さい。拡散によって結晶バルクに欠陥が生じる可能性があり、拡散温度、時間、拡散源アクセプター濃度の最適化を行っている。

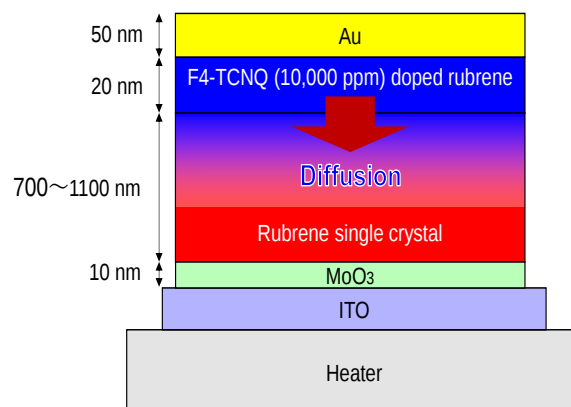


Fig. 1 Rubrene single crystal substrate with the F4-TCNQ diffusion source.

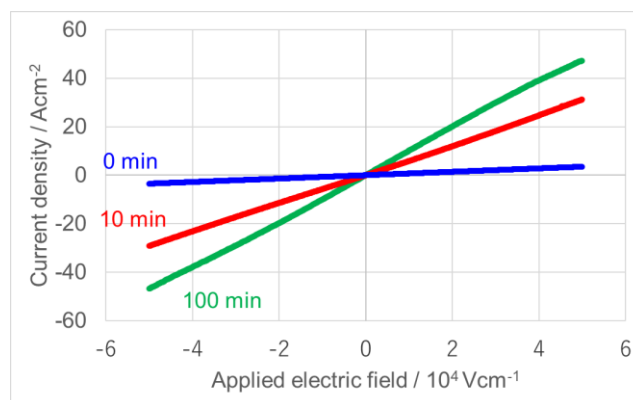


Fig. 2 Current density vs. Applied electric field.

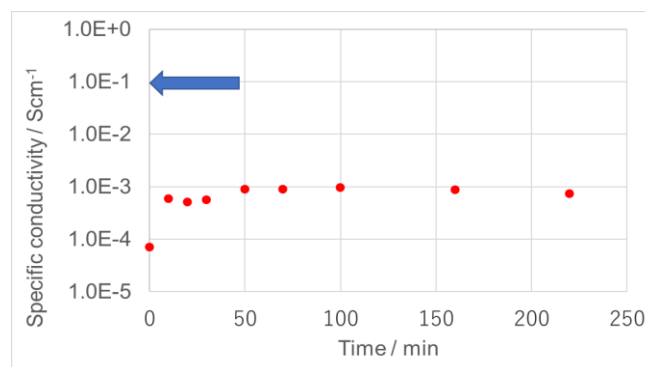


Fig. 3 Specific conductivity vs. annealing time (100°C).