

課題番号 : F-13-IT-0036
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : BCB コーティング
Program Title (English) : BCB coating
利用者名 (日本語) : 松原幸平¹⁾, 間中孝彰¹⁾
Username (English) : A. Kohei Matsubara¹⁾, B. Takaaki Manaka¹⁾
所属名 (日本語) : 1) 東京工業大学大学院理工学研究科
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, Tokyo Institute of Technology

1. 概要 (Summary)

近年、両極性動作を示す有機薄膜トランジスタが注目されている。ゲート絶縁膜に SiO_2 を用いた場合、電子がトラップされてしまい、n 型動作が観測されないため、 SiO_2 をポリマーなどでコートする必要がある。コート材料としては様々なポリマーが提案されているが、いずれも耐熱性に問題があった。今回、耐熱性に優れた BCB で SiO_2 表面をコートし、n 型動作を確認することができた。

2. 実験 (Experimental)

BCB のコーティングはリソグラフィ用スピナーを用いて行った。標準の BCB 溶液を 4 倍希釈し、スピナーの回転数を 6000rpm と高速にすることで、膜厚 100 nm の BCB をコーティングした。有機半導体層としてはフルオレン系の共役系高分子を用いた。有機半導体層は FTM 法により製膜し、最後にソース・ドレイン電極として金を 100 nm 蒸着することで、いわゆるトップコンタクト・ボトムゲートと呼ばれる構造の薄膜トランジスタを作製した。チャンネル長は $50 \mu\text{m}$ で、チャンネル幅は 2 mm とした。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

図 1 は作製したトランジスタの I_d - V_g 特性である。図から分かるように、正のゲート電圧で電流の増大が確認でき、n 型のトランジスタ動作をしていることがわかる。なお、BCB を用いず SiO_2 上に直接有機半導体を製膜した素子では、n 型動作は確認できなかった。これは、 SiO_2 表面の OH 基が電子をトラップするためと言われており、実際に BCB を用いることで、界面における電子トラップの影響を低減することができた。なお、ヒステリシスが確認できるが、これが BCB 特有のものなのか、高分子半導体によるものな

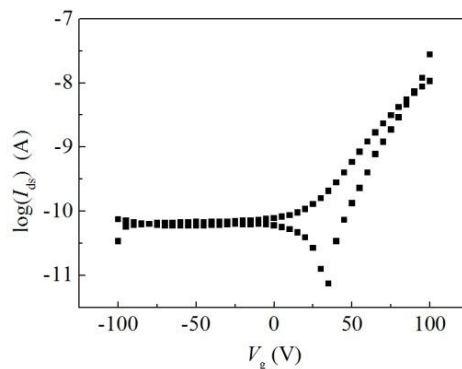


Figure 1 I_d - V_g characteristic of F8BT field effect transistor with BCB polymer gate insulator ($V_d=-100$ V).

のかは、今後検討していく予定である。

BCB を硬化した後は、溶媒にも不溶となるため、有機半導体の製膜に、スピコートなどの溶液法を用いることができる。ここでは結果を載せないが、低分子系有機半導体材料である TIPS-pentacene を用いた FET においても、BCB を用いることで両極性動作が確認できた (有機半導体層の製膜はディップコート法)。また、現時点では移動度も低い、恐らく接触抵抗が影響していると考えられる。今後は、電極金属を変更することで接触抵抗を低減し、n 型動作の高移動度化と両極性動作を目指す。

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。