

2 液供給型静電スプレー堆積法を用いて作製した PMMA/TIPS pentacene ブレンド膜の逆垂直相分離

Fabrication of inverted vertical phase separation of PMMA/TIPS pentacene blend films by using electrostatic spray deposition with two supply sources

○石 仕駿¹, 金子 蒼¹, 重森 海里¹, 佐野 哲平¹, 小野島 紀夫¹ (1 山梨大)

○Shi Shijun¹, So Kaneko¹, Kairi Shigemori¹, Teppei Sano¹, and Norio Onojima¹ (1 Univ. of Yamanashi)

E-mail: g20te012@yamanashi.ac.jp

【はじめに】我々は、高速印刷が可能な静電スプレー堆積(Electrostatic Spray Deposition: ESD)法を用いて TIPS pentacene/PMMA ブレンド膜を堆積させ、低分子半導体とポリマー絶縁膜の垂直方向相分離を利用して OFET を作製してきた[1]。また、低仕事関数の Al をソース・ドレイン電極に用い、キャリア注入障壁を抑制するために MoO₃を挿入して、同一チャネルでの両極性動作を報告してきた[2]。しかし、大気中の水酸基などの影響でNチャネル動作が不安定となるため、Pチャネルと同等の高い性能と安定性を持つNチャネルOFETの実現が困難であった。そこで今回は、2液供給型 ESD 法を用いて PMMA を上層に偏析し、パッシベーション層として TIPS pentacene を保護する逆相分離構造を実現したので報告する。

【実験】はじめに、有機洗浄および UV/O₃処理を行った Si 基板上に TIPS pentacene 単層膜を堆積した。次に、TIPS pentacene 単層膜上に 2 液供給型 ESD 法を用いて PMMA と TIPS pentacene を別々のシリンジから供給して PMMA/TIPS pentacene ブレンド膜を堆積した。それぞれのシリンジには PMMA を酢酸ブチル、TIPS pentacene を o-DCB に溶解させ、スプレー化溶媒としてアセトンを加えた(PMMA:TIPS pentacene =0.1 wt%:0.1 wt%)。

【結果】一般的な垂直相分離構造のブレンド膜と比較し、逆相分離構造のブレンド膜では偏光顕微鏡画像が暗くなることがわかった(Figs. 1(a), (b))。この原因として、PMMA が TIPS pentacene 結晶上に偏析して覆っている可能性が考えられる。また、PMMA/TIPS pentacene ブレンド膜の逆相分離構造の断面 SEM 像を Fig. 2 に示す。この結果より、PMMA が上層、TIPS pentacene が下層にはっきりと分離していることがわかる。

[1] 原ら, 第 63 回応用物理学会春季学術講演会, 19a-P4-6 (2016).

[2] 石ら, 第 68 回応用物理学会春季学術講演会, 16p-Z17-12 (2021).

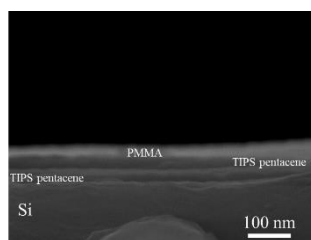


Fig. 2. 逆相分離構造の断面 SEM 像



(a)



(b)

Fig. 1. (a) 垂直相分離構造のブレンド膜

(b) 逆相分離構造のブレンド膜