

パターンニング溶融転写法を用いた鎖長の異なる

アルキル基を有するナフタレンジイミド誘導体融液のメニスカス力の定量化
Quantification of Meniscus Force of Naphthalene Diimide Derivative Melts with Alkyl Groups of Different Chain Lengths by Patterning Melt Transfer Method

信州大・繊維¹, 大日精化工業²

○(M1)三浦 佑介¹, 金森 アヌーシュ¹, 平田 直毅², 小熊 尚実², 市川 結¹

Shinshu University¹, Dainichiseika Color&Chemicals Mfg. Co., Ltd²

Yusuke Miura, Anoush Kanamori¹, Naoki Hirata², Naomi Oguma², Musubu Ichikawa¹

E-mail: musubu@shinshu-u.ac.jp

〔緒言〕有機半導体の製膜には真空蒸着法、溶液塗布法など様々な方法が知られており、その中でも溶融転写法は、無溶媒プロセスで環境負荷が少なく、低コスト化、大面積化の可能性を期待されている〔1,2〕。この溶融転写法の先行研究において、スパーサーとしてパターン化されたフォトレジストを用いた際、Fig. 1 のように転写薄膜の上面がへこむことが見出され、このへこみがメニスカス力によって生じている可能性が示唆された〔3〕。

そこで、本研究では、鎖長の異なるアルキル基を有するナフタレンジイミド誘導体 NTCDI-C_n (n=8,11,12,13,15,18)(Fig. 2) を試料とし、転写膜の形状を解析し、メニスカス力を定量化するとともに、アルキル鎖長や融点などが、溶融転写特性やメニスカス力に与える影響を明らかにすることを試みた。

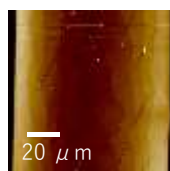


Fig.1. The AFM image of the surface topology of the transfer-printed film.

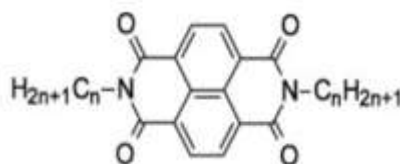


Fig.1. Chemical structure of NTCDI-C_n (n=8, 11, 12, 13, 15, 18).

〔実験〕平滑な表面を有するポリイミドフィルムを用い、フォトレジストを用いてパターンを作製し、フッ素系ポリマーで撥液処理を行い転写版とした。その転写版とシリコン基板の間に有機半導体粉末を挟み込み、融点以上に加熱し、一時間保持後、徐冷し薄膜を形成した。AFM によって表面のへこみを評価した。

〔結果・考察〕フィルムの最大へこみ w は、均一荷重下での両端固定梁のたわみを表す式を用いて、へこみとライン幅の実測値をフィッティングし、メニスカス力を求めた。近似曲線と実測値の一致度は相関係数 R^2 で評価した。(Fig. 3) ここで、 P はメニスカス力に由来する均一荷重を表す。また、 d はライン幅、 E , h はポリイミドフィルムのヤング率、厚さである。 ΔT (処理温度－融点) が一定以上であれば、良好なフィッティングが得られ、低いと良い一致は見られなかった。 ΔT が小さいとき、有機半導体融液の粘度が高いと予想され、熱処理時間内に融液の流動が完了せず、上式をへこみの解析に利用できなかったためと考えた。当日は、デバイス特性などの結果についても併せて報告し議論する。

【謝辞】本研究は科研費(20K04576)の助成を受けたものである。

[1] A. Ohyama *et al.*, *Org. Electron.*, **58**, 231-237 (2018).

[2] A. Ohyama *et al.*, *Org. Electron.*, **63**, 300-304 (2018).

[3] A.Kanamori *et al.*, 秋季応用物理学会、21a-B32-8 (2019)

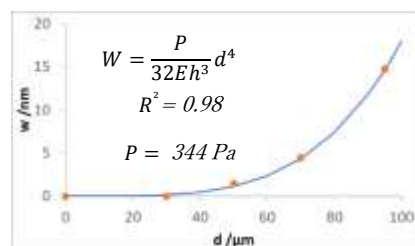


Fig.3. A relationship between w and d and the fitting results used the equation.