

## 有機トランジスタ用ゲート絶縁膜のALD成膜

Atomic Layer Deposition for Gate Insulator of Organic Thin Film Transistor

株式会社デンソー 先端技術研究所 ○片山 雅之, 加藤 哲弥, 阿南 裕穂

DENSO CORPORATION Advanced Research and Innovation Center,

○Masayuki Katayama, Tetsuya Katou, Hiroo Anan

E-mail: masayuki\_katayama@denso.co.jp

### 【はじめに】

有機トランジスタは、フレキシブルデバイスの能動素子として注目されている [1]。その性能を向上させるためには、有機半導体膜と共にゲート絶縁膜の品質が重要である。そこで本研究では、低温成膜でも高品質な絶縁膜が得られることと、ナノ積層による膜応力の制御が可能なことから、有機トランジスタ用ゲート絶縁膜の成膜方法として、原子層堆積 (ALD) 法を検討した。

### 【実験結果】

$\text{Al}_2\text{O}_3$  を誘電体層、Alucone を応力緩和層として、ALD 法でナノ積層した [2]。 $\text{Al}_2\text{O}_3$  原料としてトリメチルアルミニウム (TMA) と  $\text{H}_2\text{O}$  を使い、Alucone 原料として TMA とエチレングリコールを用いた。Fig.1 は、ALD 法で成膜したナノ積層絶縁膜の断面 TEM 写真である。 $\text{Al}_2\text{O}_3$  と Alucone を多層積層することで、ゲート絶縁膜の誘電率、絶縁耐圧、膜応力を両立させた。

Fig.2 は、ALD 法で成膜したナノ積層ゲート絶縁膜を有する p 型有機トランジスタの伝達特性である。有機トランジスタの構造は、ボトムゲートおよびトップコンタクトである。また、有機半導体材料には C8-DNBDT を使い、塗布法で有機半導体膜を形成した。チャネル長：200 $\mu\text{m}$  の p 型有機トランジスタにおいて、しきい値電圧：-1.1V、移動度：9.5 $\text{cm}^2/\text{Vs}$  が得られた。

[1] M. Uno, et al. Advanced Electronic Materials Vol. 3, 1600410 (2017).

[2] S. M. George, et al. Journal of Nanoscience and Nanotechnology Vol. 11, p1-8 (2011).

### 【謝辞】

本研究は、新エネルギー・産業技術総合開発機構の助成事業として実施されたものである。

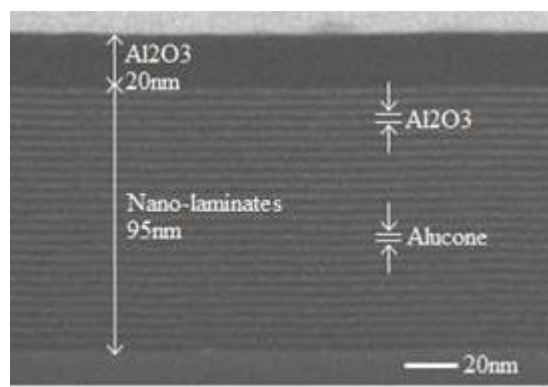


Fig.1 Cross-sectional TEM image of the gate insulator deposited by ALD for the organic thin film transistor.

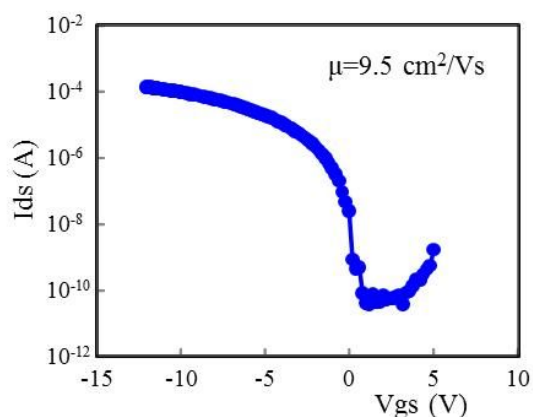


Fig.2 Transfer property of the organic thin film transistor with the gate insulator deposited by ALD.