

## 2つの電位を用いた ESD 法による 液晶配向材の選択的塗り分け精度の向上

Improvement of Accuracy for Selective Coating of LC Alignment Materials on Substrates with ITO Patterns by the ESD Method with Two Different Electric Potential

工学院大院工<sup>1</sup>, 工学院大<sup>2</sup> ○内田 裕大<sup>1</sup>, 工藤 幸寛<sup>1</sup>, 高橋 泰樹<sup>2</sup>  
Kogakuin Univ.<sup>1,2</sup>, Yuta Uchida<sup>1</sup>, Yukihiro Kudoh<sup>1</sup>, Taiju Takahashi<sup>2</sup>

E-mail: cm13007@ns.kogakuin.ac.jp

### 1.研究背景及び目的

Electro-spray Deposition (ESD) 法<sup>[1][2]</sup>とは溶液を注入したキャピラリと基板間に高電圧を印加することで、高電界中に散布された液滴がクーロン力によって反発・分裂を繰り返し、マイクロメートルもしくはそれ以下のオーダーとなった微小な液滴を基板に積層させる成膜手法である。この時、液滴が十分に小さければ電界の強い部分、すなわち基板上的電極部のみに液滴を選択的に堆積させることができる。なお、ESD 法では電極有無に関係なく、基板全体に均一に散布することも可能である。

本研究では ESD 法とスピコート法を併用することで 2 種類の異なる液晶配向材を電極の有無により選択的に成膜する手法を提案している<sup>[3]</sup>。これまでの研究では ESD 法処理時にキャピラリ-基板ホルダー間のみ電位差を与えてきた。

今回の実験では Fig.1 のように、さらに別の電源を用いて ITO 基板上的電極部と基板ホルダー間にも電位差を与える。基板ホルダーを基準電位とし、キャピラリ-基板ホルダー間の電圧  $V_{CH}$  に負の電圧を印加した場合、ITO 基板上的電極部と基板ホルダー間の電圧  $V_{SH}$  には正の電圧を印加する。これにより従来手法よりもクーロン力による引きあう力が上がり、配向材の電極パターン上への収集効率が上がることで塗り分けの精度が上がると予想される。

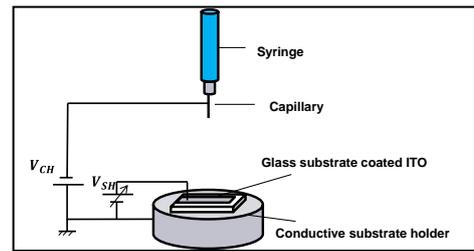


Fig.1 Schematic of our ESD system.

### 2.実験方法

まず、ITO 付ガラス基板にフォトエッチングで電極幅が  $250\mu\text{m}$ 、また電極間距離が  $400\mu\text{m}$  となるような電極パターンを形成した。基板洗浄後、スピコート法によって水平配向膜を成膜し、ラビング処理を施した。その後、ESD 法を用いて有機溶剤によって希釈した垂直配向材を流量  $1\mu\text{l}/\text{min}$  で  $20\mu\text{l}$  散布した。この時キャピラリ先端の溶液の吐出がコーンジェットモードとなるような ( $3.5\text{kV}$ ) キャピラリ-基板ホルダー間に電圧を印加した。また、基板は金属板上に配置した。その時、基板上的 ITO 電極部に別の高圧直流電源をつなぎ、キャピラリに印加する電圧と逆の極性の電圧 ( $2.5\text{kV}$ ) を印加した。水平配向材には PI-A 4wt%、垂直配向材には SE-1211 4wt% (共に日産化学工業) を用いた。有機溶剤にはテトラヒドロフランとアセトニトリルを 6:4 で混合したものを使用した。水平配向材と有機溶剤の混合比は 1:9 とした。セル化するにあたり対向基板にはエッチングを施していない ITO 付ガラス基板にスピコート法によって垂直配向膜 SE-1211 4wt% を成膜した。これらの基板を貼り合わせ、ハイブリット配向セルを作製し、ネマティック液晶 5CB (Merck 社) を等方相注入した。

### 3.実験結果及び考察

Fig.2 に作製した試料セルを偏光顕微鏡で観察した際の写真を示す。電極上は垂直配向領域、電極外は水平配向領域となっており、配向材の選択的な塗り分けが確認できる。我々のこれまでの結果では散布した配向材が電極外にも堆積してしまうことがあったが<sup>[3]</sup>、今回の結果では電極外に堆積していない領域が確認できた。これは補助電源を用いてキャピラリに印加した電圧と逆の極性の電圧を印加することで、クーロン力による引きあう力によって ITO パターン上への配向材の収集率が上がったためであると考えられる。

### 4.参考文献

[1] V. N. Morozov, T.Ya. Morozova; Int. J. Mass Spectrom., 178, 143 (1998)

[2] V. N. Morozov, T.Ya. Morozova; Janal. Chem., 71, 1415 (1999)

[3] 内田裕大, 工藤幸寛, 高橋泰樹; 第 74 回応用物理学会秋季学術講演会予稿集, 19p-p7-2 (2013)

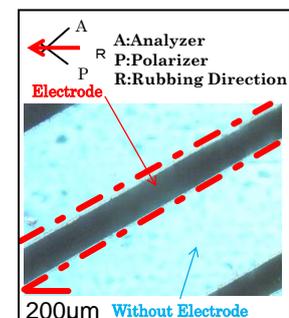


Fig.2 Photo in the sample cell.