

# ナノ繊維と液晶の複合体を用いた白濁-透明のスイッチング機能を示す表示素子

## 繊維と液晶の屈折率の差を利用した偏光板不要の表示素子

繊維と液晶の複合体を利用した新しい電気光学素子の研究を進めています。液晶中に繊維構造が形成されると液晶配向を安定化でき、明暗の応答時間が短くなります。繊維と液晶の屈折率差を利用した新しい表示方式では、白濁と透明のスイッチング機能を示し、低電圧駆動と高速応答が可能となります。

### 従来技術との比較

従来の液晶単独の表示素子では偏光板や配向膜が必要ですが、繊維と液晶の複合体を利用した本表示素子はこれらが不要です。

### 研究技術の実用の可能性

#### 用途・応用分野

スマートウインドウ、遮蔽スクリーン、電子ペーパー、大形電子案内板等への応用が期待されます。

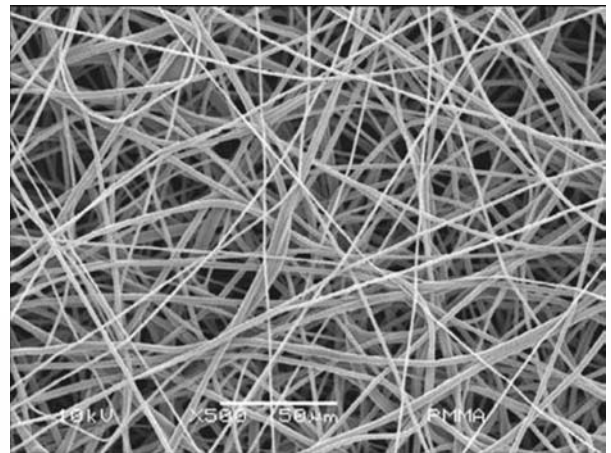


図1 繊維シートの顕微鏡写真

### 特長

- ・低電圧駆動、高速応答、偏光板・配向膜不要
- ・製造工程が簡単で製造コストが安い

### 研究技術の裏付け

エレクトロスピンニング（静電噴霧）法で作製された繊維シート（図1）と液晶の複合体は、一对の基板電極間にナノ繊維と液晶が挟まれた構造をしています。液晶は電圧を印加すると電界方向に配向し、このとき液晶と繊維の屈折率が一致すると透明になります。電圧を除去すると液晶の配向は元に戻り、繊維との屈折率差が大きくなり白濁します（図2）。

電圧のonとoffで透明-白濁するスイッチング機能を示し、偏光板を必要としない表示素子の作製が可能です。

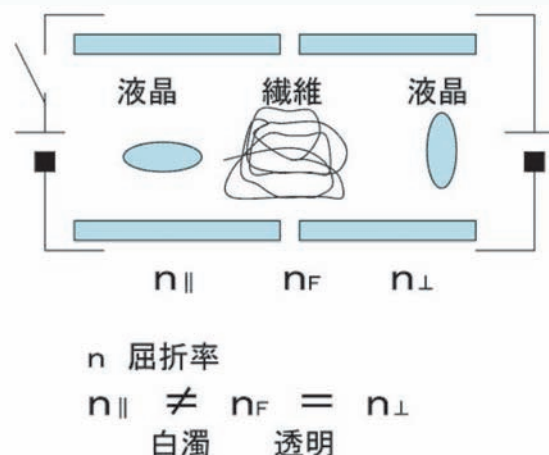


図2 電圧 on-off の液晶配向と屈折率変化

また、この表示素子は低電圧駆動で高速応答が可能です（図3および図4）。

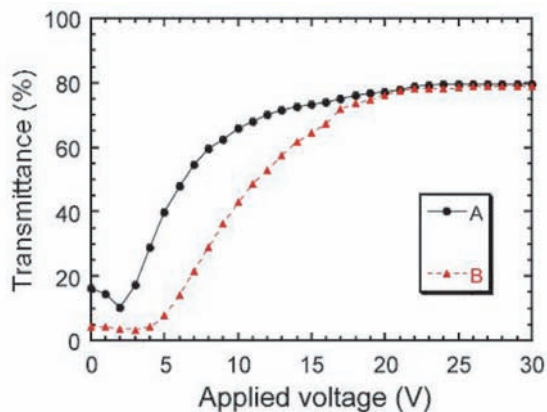


図3 駆動電圧と透過率  
(繊維シートの厚み A:  $2\mu$  B:  $4\mu$ )

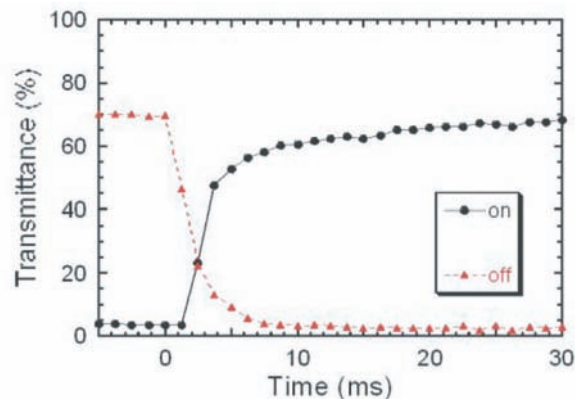


図4 透過率の時間変化

## 特許関係

特開 2008-185690 「繊維液晶複合表示素子及びその製造方法」

### 研究者

京都工芸繊維大学  
大学院工芸科学研究科  
高分子機能工学部門

教授 秋山 隆一

構造・機能材料

### 研究テーマ

- ・ 高分子と液晶の複合膜の構造に関する研究
- ・ 高分子と液晶の複合膜の表示に関する研究
- ・ 繊維-液晶複合体の電気光学特性
- ・ 液晶-シリカ粒子分散系の構造制御
- ・ 皮膚と布の擦れに関する研究