



【研究内容】

- ・液晶研究材料に歪を導入することによる低電圧駆動液晶
- ・ナノ粒子を利用したディスプレイ用光学フィルムの開発

【研究目的】

- ・クレジットカードやウェアラブルディスプレイ等低電圧駆動が必要なデバイス用の低電圧駆動液晶を開発する。
- ・光学的異方性に特徴のあるナノ粒子を用いて、ディスプレイに有用な光学フィルムの安価な製法を実現する。

【今後の展開】

現在全てのテーマは企業もしくは国からのサポートを受けており、全て出口は想定されている。ディスプレイメーカー・フィルムメーカーでの製造を目指している。今後は光通信などの他の分野のテーマも目指していく。

【主な研究テーマ／実績テーマと内容】

電気メーカーで、デバイス・材料の研究を20年以上に渡って行ってきた経験から、液晶等のデバイスを組み上げていく研究にもっとも強みを発揮可能。

① 低電圧駆動液晶

電圧無印加時の液晶材料に歪を導入することにより駆動電圧を下げるという独自の考え方により開発。すでに特許も成立している。現時点では信頼性が不十分であるため信頼性改善に取り組んでいる。すでに、1.2V程度で駆動できる液晶ができている。現在実用化されている液晶の約半分の駆動電圧で動くことになるので、カードやウェアラブルディスプレイ用液晶への応用の可能性がある。

液晶素子では、液晶材料は上下基板間で90度捩じれており、電圧を印加することでそのねじれを解消する。このねじれの方向はプレチルト角と呼ばれる液晶基板と液晶分子の長軸のなす角の組み合わせで定まる。一方、液晶材料にも光学活性物質を添加することでねじれを導入する方法がある。この2つの捩じれ方向は、独立に選択することができる。通常は安定性を向上する観点から、これらの捩じれ方向を同じ方向にして使用する。当研究室では、これらの捩じれ方向を逆にすることで駆動電圧が大きく減少できることを見出した。この発見をもとにして、従来より大きく駆動電圧を下げることに成功している。

現在は主にこの方式の安定性の観点から研究を進めている。

② 高速駆動液晶

電圧無印加液晶で液晶材料にねじれ構造を導入することで、同じ液晶材料を用いても高速応答が可能な方式を開発。国内特許取得済。海外特許も申請中。

③ 光学フィルム

光学フィルムは液晶産業の中で日本がその優位性を保っている数少ない部材である。当研究室では、光学異方性に特徴のあるナノ粒子を安価な樹脂に添加することにより、高価な高分子材料しか出せない光学特性を実現するものである。本研究は大手化学メーカーと共同で進めている。

液晶用の光学フィルムには、現在面内の複屈折 Δn_{xy} と面外の複屈折 Δn_p の2つを同時に制御することが求められている。しかし、この要求を同時に満たすためには高価な高分子材料が必要となる。このことを解決するために高分子材料にナノ粒子を用いることが行われている。この方法では面内の複屈折 Δn_{xy} と面外の複屈折 Δn_p の一方のみを制御することは可能であったが、両方同時に制御することは困難であった。当研究室では、複屈折の分布形態の異なる2種類のナノ粒子を併用することでこの事を可能にする方法を見出した。現在その応用を検討している。

【企業との共同研究の実績】

- ・ 電気メーカーとの共同研究
- ・ ディ스플레이メーカーとの共同研究 (3社)
低電圧駆動液晶・高速液晶
- ・ 化学メーカーとの共同研究
光学フィルムの開発
- ・ 液晶関連技術に関する技術指導多数
配向膜材料・光通信機器への液晶素子の応用・特殊デバイスへの液晶素子への応用
液晶製品の欠陥解析・液晶用部材の商品化等