

散乱効果を用いた反射型複屈折性液晶表示素子

関 秀 廣*・伊 藤 資 光**・内 田 龍 男***

A New Reflective Display in ECB Mode

Hidehiro SEKI*, Motomitsu ITOH** and Tatsuo UCHIDA***

Abstract

A new reflective display is proposed. This display is composed of a scattering film, a quarter wave plate, a vertically aligned cell and a reflector. The feature of this LCD is high multiplexibility and gray scale capability.

Keywords: liquid crystal, reflective mode, ECB, CHS, front scattering film

1. はじめに

透過型カラー液晶において、入射光の強度はカラーフィルタ、TFTの開口率、偏光子によって大幅に減少する。従って、通常カラー液晶では輝度を向上させるために背景光源を必要とする。しかしながら、将来の携帯型システムを構築しようとする場合には消費電力を低下させることが必要であり、そのためには背景光源を取り除き、光の利用効率の向上を実現させなければならない。本報告では新しい反射式電界制御型複屈折性(R-ECB: Reflective Electrically Controlled Birefringence)モードについて検討する。

透過型モードにおいて直交偏光子の垂直配向セルは電界無印加時に複屈折効果を示す。従って非活性状態ではFig.1のように良好な黒状態を示す[1]。既に開発提案されているCSH(Color Super Homeotropic)モード技術をFig.2に示す。これはECBモードの垂直配向を用いており、広い視野角を示すことが示されている

[2-5]。斜め方向からのoff状態での光の漏れを押さえるために、一軸性の光学補償板(OC)を2枚の偏光子間に挿入する。CSHモードは高コントラスト、高色純度、中間調、高速度応答の特長があり、非活性状態にのみ光透過率は0となる。このCSH-LCDは事務機器として必要なフルカラー大画面表示に適している。

しかし、CHSモードは閾値付近の透過率変化を用いるために透過率はそれほど高く取ることはできない。閾値付近の特性を向上させるには液晶層のリタレーション Δnd を出来るだけ大きくすることが求められる。ここで Δn は液晶の屈折率異方性であり、 d は液晶層の厚さである。 Δn を大きくするには負の誘電率異方性もつ液晶の物性開発の革新が必要であり、 d の増加を考えることは応答時間の増大を招くことになる。従って、いずれも透過型ECBモードで大きな Δnd を得ることはたやすいことではない。この点反射型モードでは光が液晶層を2度通過することになるので、実効的なリタレーションが $2\Delta nd$ となり、リタレーションの増大が可能である。

本報告では新しく開発した反射型ECBモードの表示素子を提案する。ECBモードでは偏光子が1枚であることとカイラル物質等の添加が

平成9年10月15日受理

* 電気工学科・教授

** 大学院工学研究科電気電子工学専攻博士前期課程・2年

*** 東北大学大学院・教授