

高密度刻線機 (Ruling Engine) による超微細刻線の形成

佐藤 松雄*・田中 智裕**・中村 勇夫***
関 秀廣****・石山 誠*****

Fine Structure of Micro Groove Prepared by Ruling Engine

Matsuo SATO*, Tomohiro TANAKA**, Isao NAKAMURA***
Hidehiro SEKI**** and Makoto ISHIYAMA*****

Abstract

This paper noted the reflective characteristics on the micro grooves prepared on thin film, in order to control of the molecular alignment of LCD. The authors presented the new system of the opto-electronic property of the surface with fine structure. Micro grooves with fine pitch were cut by diamond cutter under the condition of small pitch (in micron order), small depth (about 500 nanometer) and extremely smooth surface (in nanometer order). Repeatability of pitch of the grooves was in order of $0.08 \mu\text{m}$ (80 nm). The reflective distribution was researched under the condition on the tilt angle, pitch, randomness of the pitch and bulk materials.

It was noted that fine structure of the micro grooves was strongly affected to the alignment of micro cell, that was to say, the molecular rotation and mobility of the liquid crystal. Ultra fine micro grooves prepared by Ruling Engine was useful to standardization on the reflective characteristics, or opto-electronic characteristics.

Keywords: fine structure, liquid crystal devices, micro groove, ruling engine, front light

1. はじめに

これからの21世紀に向けて液晶表示装置 (Liquid Crystal Display, 以下LCDと省略する) が主流となるといわれているが, そのために高画質化, 広視野角化, 省電力化, 高輝度など, 優れた特性をもつLCDが求められている。

その中でもテレビ, コンピューター, 携帯電話などは重量, 体積および消費電力の観点より

液晶の持つ軽くて薄い特徴を活かし従来のディスプレイを刷新するデザイン性, 省エネルギーが実現できる液晶ディスプレイに対する期待が高まりつつある。

金属薄膜にダイヤモンド工具で微細な溝 (以下にマイクログループと略称する) を刻んだ回折格子は, 分光器などのスペクトル解析に用いられるために開発されたものである。

本研究は, この回折格子を液晶デバイスの標準溝として応用することを試みて, 液晶デバイスの性能を評価したものである。また, 有限要素プログラムによって微細加工のメカニズムを解析し, さらにレーザによる反射光分布解析し, 最適な切削条件を明らかにした。

平成12年10月13日受理

* 機械工学科・教授

** 大学院工学研究科機械システム工学専攻博士前期課程・2年

*** 大学院工学研究科機械システム工学専攻博士前期課程・1年

**** 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