

液晶配向基板の摩擦効果

関 秀 廣*・増 田 陽一郎**

Geometrical Effect on Molecular Alignment of Liquid Crystal

Hidehiro SEKI* and Yoichiro MASUDA**

Abstract

Molecular alignment of liquid crystal affects on electro-optical characteristics in display device. Rubbing on the alignment surface is most reliable process for obtaining uniform molecular alignment in manufacturing. This process, however, has some demerits such that dusts of cloth fibers contaminate the rubbing area and electrostatic charge damages thin film transistors. New process in place of rubbing is required in manufacturing the display panel. In this paper, fine structures of the surface of the alignment substrates are observed by atomic force microscope (AFM) and the mechanism of liquid-crystal molecular alignment is investigated. As the results, the rubbing process induces geometrical anisotropy in specific condition and has not monotonous dependence of the rubbing condition.

1. ま え が き

液晶は低電圧、低電力等の他の表示素子には見られない優れた特長を有しており、次世代の大画面・高精細フラットパネルディスプレイとして最も有望な可能性を秘めているキーデバイスである。この特性は液晶の固体と液体の中間相であり、かつ両者の光学異方性と流動性の性質を兼ね備えているところに起因している。この場合、電気光学効果を発現させるには液晶分子を配向制御する技術が重要となる。また、電圧の on, off に伴う光学的な変化には表面配向がその復元力の源となる。従って、液晶表示素子の製作においては棒状の液晶分子の配向方向を積極的に制御する技術が重要な役割を果たしている。

従来から実用されている Twisted Nematic (TN) や Super Twisted Nematic (STN) 液

晶素子では、液晶分子をガラス基板に平行かつ一方向に並べる平行配向 (homogeneous 配向) 処理が必要不可欠となっている。この配向を得るには、一般にガラス基板表面を布で一方向に摩擦するラビング法が用いられる。この液晶分子の配向機構としては物理化学的な相互作用と弾性的な相互作用の両者により決定されると考えられている。前者は液晶分子をガラス表面に平行あるいは垂直に配向させる場合に優先的な働きをし、後者は補助的な働き、即ち、平行配向の場合分子の方位方向を決定する¹⁾。良好な液晶ディスプレイを製作するためには液晶分子を均一に配向させる必要がある。一般に配向プロセスとしては基板表面を一定方向に摩擦するラビング (rubbing) 処理が用いられる。しかし、この処理には布の繊維等埃が出やすいこと、静電気で薄膜トランジスタが破壊されることなどの欠点があり、これに代わる新しいプロセスが求められている。本報告では、原子間力顕微鏡 (AFM) を用い、配向基板表面の微細構造について検討した。

平成 7 年 10 月 16 日受理

* 電気工学科・助教授

** 電気工学科・教授