



2 ก.พ. 2532

STUDY OF THE PHYSICS AND CHEMISTRY OF LIQUID CRYSTAL DISPLAYS

SUKRIT TANTRAWONG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE
(PHYSICAL CHEMISTRY)

อภินันท์นากการ

๖๓๐

Faculty of Graduate Studies

อภินันท์นากการจาก

IN

FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY

1988

11930

ชื่อวิทยานิพนธ์ การศึกษาทางกายภาพและเคมีของเครื่องแสดงภาพแบบผลึกเหลว
ผู้วิจัย สุกฤษ ตันตราวงศ์

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์เคมี)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ นายไพศาล ชิงดวง
นางสาวเสาวรภย์ บัวเล็ก
นางอรพินท์ เผ่าวิบูล

วันที่สำเร็จการศึกษา 12 พฤษภาคม พ.ศ. 2531

บทคัดย่อ

การศึกษาเครื่องแสดงภาพแบบผลึกเหลว แบ่งเป็นสองส่วน ก็การศึกษาทางกายภาพ และการศึกษาทางเคมี การศึกษาทางเคมีนั้น เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนผิวของเซลล์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบแสดงภาพ ได้มีการเปรียบเทียบผลที่ได้รับของการแสดงภาพเมื่อมีการดูผิวของแผ่นแก้วนำไฟฟ้าโปร่งใสที่ใช้ทำเป็นเซลล์ด้วยผ้าขนสัตว์ และการเคลื่อนผิวด้วย โพลีไวนิลแอลกอฮอล์ โดยใช้สารช่วยยึดระหว่างผิวแก้วกับโพลีเมอร์คือ เตตระอะเททอกซีไซเลน หรือ โซเดียมซิลิเกต การเปรียบเทียบผลที่ได้รับจากการแสดงภาพพบว่าไม่แตกต่างกันมากนัก เซลล์นี้ประกอบด้วยแผ่นแก้วนำไฟฟ้าโปร่งใสสองแผ่นประกบกันด้วยระยะห่างประมาณ 10 ไมโครเมตร ซึ่งบรรจุสารผลึกเหลวผสมที่มีสี ทำให้ได้เซลล์ขนาน (parallel cell) หรือเซลล์บิดตั้งฉาก (90 degrees twisted cell) ซึ่งขึ้นอยู่กับทิศทางการดูผิวของแผ่นแก้ว ทำการทดสอบสมบัติทางกายภาพเพื่อให้เห็นถึงความไวของการแสดงภาพ ความเสถียร และเปรียบเทียบความเข้มของสีของสีที่มีและไม่มีสนามไฟฟ้า โดยเริ่มจากการหาสภาวะที่เหมาะสมก่อน เช่น ความเข้มและความถี่ของสนามไฟฟ้าที่ให้แก่เซลล์แสดงภาพ โดยวัดการดูดกลืนแสงในช่วงของแสงที่ตามองเห็น นอกจากนี้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการบิดย้อนกลับทิศทางของสารผลึกเหลวผสม ซึ่งจะทำลายความสม่ำเสมอของภาพที่ปรากฏ จึงได้เติมสารประกอบโครอลลงในสารผลึกเหลวผสมเพื่อหาความเข้มข้นที่เหมาะสมสำหรับเครื่องแสดงภาพ

Thesis Title STUDY OF THE PHYSICS AND CHEMISTRY OF LIQUID CRYSTAL
 DISPLAYS

Name Sukrit Tantrawong

Degree Master of Science (Physical Chemistry)

Thesis Supervisory Committee Dr. Paisal Chingduang

 Dr. Sauvarop Bualek

 Dr. Orapin Phaovibul

Date of Graduation May 12, 1988

ABSTRACT

The study of Liquid Crystal Displays (LCDs) was divided into two aspects, physical and chemical. The chemical study was concerned with the surface coating of transparent electrodes for LCDs devices. Comparison was made between rubbing of conducting transparent glass plate with woolen cloth and treating the surface with poly(vinyl alcohol) mixed with a coupling agent, tetraethoxysilane or sodium silicate. The results show no significant difference. A cell of LCDs consists of two treated transparent glass plates separated by two 10 micrometers spacers. The cell was then filled with mixed liquid crystals containing a dichroic dye. Either a parallel or a 90 degrees twisted cell was obtained, depending on the rubbing direction of the treated surface of the glass plate.

Physical tests were made to obtain the response time, stability and contrast of color with and without an electric field (on and off state). Appropriate conditions were first

found, e.g., strength and frequency of applied electric field, by measuring the light absorption in the visible region. In addition, in order to avoid region of reverse twist, which destroys the homogeneity of LCDs, a study was made to find the concentration of chiral compound in liquid crystal giving rise to a suitable pitch for LCDs.

