

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: X2008223002

UDC_____

厦 门 大 学

工 程 硕 士 学 位 论 文

液晶显示原理研究及显示缺陷分析

TFT.LCD display research and display defect analysis

陈博

指导教师姓名: 陈伟 副教授

陈剑文 高级工程师

专 业 名 称: 控 制 工 程

论文提交日期: 2014 年 月

论文答辩时间: 2014 年 月

学位授予日期: 2014 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2014 年 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下,独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果,均在文中以适当方式明确标明,并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范(试行)》。

另外,该学位论文为()课题(组)的研究成果,获得()课题(组)经费或实验室的资助,在()实验室完成。(请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称,未有此项声明内容的,可以不作特别声明。)

声明人(签名):

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1.经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2.不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

这些年，液晶显示器（Liquid Crystal Display,LCD）取代了 CRT 来到家庭，应用于工业，使得平面显示器得到急速发展。本人供职的 A 公司是大型的液晶模组研发，制造，销售公司。在市场占有较大的份额。在实际生产过程中，经常会面对各种各样的产品异常，对于液晶面板来说就是显示异常。生产过程中呈现的只是显示不良这种现象，而对于工程师来说，是要消除这些显示不良，提升生产的良率。

本文的目的在于能够通过对液晶显示原理的理解，对生产过程显示不良进行分析，找出显示不良的原因，从而使显示不良能够得到改善。

本文首先对液晶面板的一些基本的组件进行简单的说明。液晶模组我们将它们分为 6 大部分：偏光板，CF，TFT，液晶，源极驱动器和门驱动器，控制板。其中偏光板，液晶，CF，TFT 决定液晶的显示。TFT，源极驱动器，门驱动器，控制器决定液晶如何显示。对液晶组件的了解会加深我们对显示原理的理解。

其次，通过对液晶面板的结构，源极驱动器，门驱动器结构和原理的分析，了解它们在液晶面板显示中的功能，如何决定液晶面板的显示。然后对控制液晶翻转的 V_{gma} 和 V_{common} 电压的分析，了解了液晶面板为什么能够形成灰阶，显示不同的颜色。将以上所有这些进行总结，就了解了液晶显示的原理。然后对 LCD 控制电路进行分析，对控制电路中每一部分的功能进行分析，了解了每一部分的功能。这些部分如何运行，从而了解了如何控制液晶显示。

再次，将生产线实际遇到的显示现象进行分类，总结分析的方法。结合液晶显示的原理，将生产线发生的液晶显示不良发生的位置进行了总结。了解了每种异常发生的位置，结合异常分析的方法，就可以快速的分析出显示异常的原因。结合生产线遇到的实际案例，将异常分析的整个流程进行了总结。

最后，将异常研究的结果编写成一个软件“液晶显示异常辅助分析”系统，将异常判断，异常分析方法，异常分析工具都整合在一起，使用一定的逻辑顺序将他们排列。能够指导和辅助人员进行一般的异常分析。该软件可以作

为教材训练新员工，使其能够快速地进行异常分析。

关键字：TFT.LCD；显示原理；异常分析

厦门大学博硕士论文摘要库

Abstract

In recent years, LCD (Liquid Crystal Display, LCD) that replaces the CRT came home, industrial, making flat.panel displays to get rapid development. Company“*A*”which I worked for is a large LCD company that include module R & D, manufacturing and sales and it account for a large share of the market. In the actual production process, often face a variety of products abnormalities; it is for the LCD panel defect. The present process is only to show the appearance of display, for engineer who is to eliminate these undesirable display, improve the production yield.

The purpose of this paper is that understand the principles of the production process to analysis and identify the causes of poor display, so that display defect can be improved.

Firstly, some of the basic components of a liquid crystal panel for simple instructions. LCD module, we will divide them into six parts: the polarizer, CF, TFT, liquid crystal, source driver and gate driver, the control panel. The polarizing plate, liquid crystal, CF, TFT, all of that decide LCD display. TFT, source driver, gate driver, all of that control determines how the liquid crystal displays. Understanding the components of the LCD display will deepen our understanding of the principles.

Secondly, the analysis of the structure of the LCD panel, source driver, gate driver configuration and principles understand their function in the LCD panel, and how to determine the LCD display. Then the control transfer voltage analysis: V_{gma} and V_{common} understand why we can form a grayscale LCD panels display different colors. All of the above summarize, we understand the principle of LCD display. Then analyze the LCD control circuit, the control of the function of each part of the circuit is analyzed to understand the function of each part. How to run these parts in order to understand how to control the LCD.

Third, the production line shows the actual phenomenon encountered classify

summary analysis method. Combined with the principle of LCD display, the position of the occurrence of LCD display production line bad happened summarized. Understand the position of each exception occurred, which it combines anomaly analysis methods, we can quickly analyze the reasons for the display defect. Actual cases encountered in the production line, the entire process anomaly analysis are summarized.

Finally, I wrote a software "LCD exception assisted analysis" system based on summary display abnormal, Compiled the function about defect judgment, defect analysis, defect analysis tools that are integrated with together. Arrange them basis on logical order. Can guide and support staff for general exception analysis. And can be used as teaching materials to train new employees to enable them to quickly analyze abnormal.

Keywords: TFT.LCD; display principle; Defect analysis

目 录

第一章 绪论	1
1.1 前言	1
1.2 液晶模组组件介绍	2
1.2.1 偏光板简介	3
1.2.2 CF (Color filter) 简介	4
1.2.3 TFT 简介	5
1.2.4 液晶分子简介	6
1.2.5 源极驱动器 (Source IC) & 门驱动器 (Gate IC)	7
1.2.6 控制板 (Control board)	7
1.3 本章小结	8
第二章 液晶模组显示原理	9
2.1 液晶显示颜色研究	9
2.2 液晶基板显示原理研究	10
2.2.1 液晶基板 Pixel 介绍	10
2.2.2 源极驱动器 (Source IC) 研究	12
2.2.3 门驱动器 (Gate IC) 研究	15
2.2.4 VGMA 与 Vcommon 电压研究	17
2.2.5 液晶基板显示原理研究	19
2.3 本章小结	21
第三章 液晶控制电路分析	23
3.1 控制板模块研究	24
3.1.1.DC/DC 模块	24
3.1.1.1 启动转换器	24
3.1.1.2 Bulk.boot converter	25
3.1.2 ASIC.....	26

3.1.2.1 ASIC 输出的控制信号	27
3.1.2.2 ASIC 控制信号	27
3.1.3 连接器 (Connector)	28
3.2 液晶控制电路分析	29
3.3 本章小结	35
第四章 TFT.LCD 显示不良分析	37
4.1 液晶异常分析方法	37
4.2 液晶画面缺陷分类	38
4.3 液晶画面缺陷分析	38
4.3.1 垂直线缺陷分析	39
4.3.2 水平线缺陷分析	45
4.3.3 其它不良分析	49
4.4 本章小结	54
第五章 液晶显示异常分析辅助系统设计	55
5.1 系统设计	55
5.1.1 液晶显示异常分析辅助系统结构	55
5.1.2 异常现象模块设计	56
5.1.2.1 异常现象模块界面	56
5.1.2.2 异常现象模块程序代码:	57
5.1.3 分析方法模块设计	57
5.1.3.1 分析方法模块界面	57
5.1.3.2 分析方法模块程序代码	58
5.1.4 异常分析实例模块设计	61
5.1.4.1 异常分析实例模块界面	61
5.1.4.2 异常分析实例模块程序代码	61
5.1.5 异常分析模块设计	62
5.1.5.1 异常分析模块界面	62
5.1.5.2 异常分析模块程序代码	62
5.2 小结	64

第六章 总结与展望.....	65
6.1 总结	65
6.2 进一步的研究工作	65
参考文献.....	67
致 谢	69

厦门大学博硕士论文摘要库

Contents

Chapter1 Introduction	1
1.1 Foreword	1
1.2 Introduction LCD module component	2
1.2.1 Introduction Polarizer	3
1.2.2 CF Introduction	4
1.2.3 TFT Introduction	5
1.2.4 Introduction of liquid crystal molecules.....	6
1.2.5 Source IC&Gate IC Introduction	7
1.2.6 Control board Introduction.....	7
1.3 Chapter Summary	8
Chapter2 LCD display theory study	9
2.1 color display of TFT.LCD presentation.....	9
2.2 TFT display theory study.....	10
2.2.1 Introduction Pixel of TFT	10
2.2.2 source IC study	12
2.2.3 Gate IC study	15
2.2.4 VGMA and Vcommon voltage	17
2.2.5 TFT.LCD display theory	19
2.3 Chapter Summary	21
Chapter3 LCD control circuit analysis	23
3.1 Control board module study.....	24
3.1.1 DC / DC module	24
3.1.1.1 boot converter	24
3.1.1.2 Bulk.boot converter	25
3.1.2 ASIC.....	26

3.1.2.1 ASIC outputs control signal.....	27
3.1.2.2 ASIC control signal	27
3.1.3 Connector.....	28
3.2 LCD CONTROL CIRCUIT ANALYSIS.....	29
3.3 CHAPTER SUMMARY.....	35
Chapter4 TFT.LCD display failure analysis.....	37
4.1 LCD defect analysis method.....	37
4.2 LCD defect classification	38
4.3 LCD defect analysis	38
4.3.1 The vertical line defect analysis	39
4.3.2 Horizontal Defect Analysis.....	45
4.3.3 Other defect Analysis.....	49
4.4 Chapter summary	54
Chapter5 TFT.LCD display failure analysis support system.....	55
5.1 System Design	55
5.1.1 TFT.LCD Display failure analysis support system architecture.....	55
5.1.2 Defect Appearance Module Design	56
5.1.2.1 Defect appearance module interface.....	56
5.1.2.2 Defect appearance module code	57
5.1.3 Analysis method module design	57
5.1.3.1 Analysis method module interface	57
5.1.3.2 Analysis method module Code	58
5.1.4 Defect analysis example module design.....	61
5.1.4.1 Defect analysis example module interface	61
5.1.4.2 Defect analysis example module Code.....	61
5.1.5 Analysis module design	62
5.1.5.1 Analysis module interface	62
5.1.5.2 Analysis module code	62
5.2 Chapter summary	64

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士论文摘要库