

Research on the Application of New Color Liquid Crystal Display Technology

Zhaowei Xian Shaojun Ma

Shenzhen Xinrunjing Technology Co., Ltd., Shenzhen, Guangdong, 518000, China

Abstract

With the development of science and technology, liquid crystal display technology is also constantly updated, at present, the new color of liquid crystal display technology is being favored. This paper combined with the reality, the use of literature method, investigation and development to explore the principle of the new colored liquid crystal display technology and the market application, and put forward several points for reference.

Keywords

new color LCD display; RGB three primary color; LED backlight

新型可彩色化液晶显示技术的应用研究

咸兆伟 马少俊

深圳市欣润京科技有限公司, 中国·广东 深圳 518000

摘 要

随着科技的发展, 液晶显示技术也不断更新换代, 目前, 新型可彩色化液晶显示技术正备受青睐。论文结合实际, 运用文献法、调查法等对新型可彩色化液晶显示技术的原理及市场应用等展开探究分析, 提出几项观点, 以供借鉴参考。

关键词

新型可彩色化液晶显示; RGB三原色; LED背光

1 引言

在现代社会, 显示器成为信息产业不可缺少的部分, 现代的显示技术与“信息革命”密切相关。目前, 电视、电脑、移动电话、BP机、PD等可携式设备及其各类仪器仪表上的显示屏为人们的日常生活和工作提供着大量信息, 没有显示器, 信息技术就不会取得如此迅猛的发展。这种集信息处理技术、通信技术及电子技术于一体的显示器正在21世纪的信息产业发挥着越来越重要的作用。

随着科技的发展, 显示技术也在不断更新换代。进入90年代后, 社会科技水平快速提高, 显示器的市场需求也不断扩大。在技术及需求的推动下, 液晶显示技术、平板显示技术等快速发展起来, 受到人们的广泛关注。根据Standford公司预测, FPD的市场规模在以极快的速度发展(年增长率约为16.2%)^[1]。到2000年时, CRT与FPD的产业都已经达到300亿美元, 在市场需求更大的今天, 这一数字在加倍增长。且据该公司预测, 平板显示将成为21世纪显示

技术的主流, 平板显示的市场、产业等在快速扩增。立足这一背景, 下面对新型可彩色化液晶显示器技术及应用有关问题做具体分析。

2 新型可彩色化液晶显示技术原理与关键构成

2.1 技术原理

黑白液晶显示屏是新型可彩色化液晶显示技术的光阀, 通过程序对液晶显示屏上不同像素点进行控制, 进而表现出透光或者闭光状态, 在黑背液晶显示屏上COG绑定的驱动IC在对像素点进行控制的同时还能将RGB三原色LED背光的开关控制信号输出, 且驱动IC在控制像素点的同时进一步升级背光, 在RGB三原色LED背光中存在的红、蓝、绿三种LED按照IC输出的开关控制信号有序通断, 从而让LCD显示和RGB三原色LED背光通断的时序实现同步和准确的搭配, 并将红、绿、蓝三种颜色的子图像进行轮流快速的显示, 通过人眼对光的视觉效应, 显示出彩色图像^[2]。

2.2 关键构成

2.2.1 彩色液晶屏

彩色液晶屏引的基本组件是液晶材料, 将液晶材料填充于两块平行板之间, 施加电压后, 电压会使液晶材料内

【作者简介】咸兆伟(1986-), 男, 中国山东临沂人, 本科, 从事电子信息工程系统与管理研究。

部分分子的排列状况出现改变,这种改变会起到遮光与透光的效果,进而在彩色液晶屏上出现颜色深浅不一、错落有致的图像。

在两块平行板之间再增加三原色的滤光层,就会有彩色的图像显示出来。液晶显示器的功耗较低,符合当前绿色环保理念。彩色液晶屏是 TFT,属于有源矩阵液晶显示器。TFT 指的是薄膜晶体管,所谓薄膜晶体管,就是每个液晶像素点都是由集成在像素点后面的薄膜晶体管来驱动,从而做到高速度、高亮度、高对比度显示屏幕信息。薄膜晶体管属于目前属于比较先进的设备,薄膜晶体管的实际效果与 CRT 显示器比较接近,在台式机及笔记本电脑上有着广泛应用(见图1、图2)^[3]。

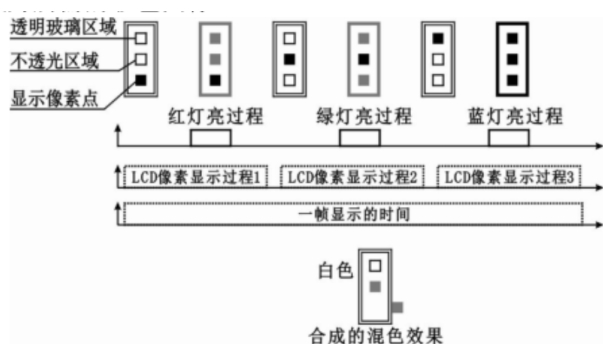


图1 新型可彩色化液晶显示技术原理示意图



图2 彩色液晶屏

2.2.2 TFT

TFT 的每个像素点都是集成在自身上的 TFT 来控制,是有源像素点。较之于以往的晶体管,薄膜晶体管的亮度、对比度及速度等都有了很大提高,分辨率也是如此。TFT 屏幕同样有着非常出色的显示效果。TFT 屏幕目前有三个种类,分别是 26 万色、65536 色及 1600 万色。

2.2.3 可彩色化液晶屏原理

屏幕之所以能够显示出色彩与图像,主要是因为两块平行板之间填充了液晶材料,然后又通过电压将液晶材料内分子的排列状况改变,由此产生透光与遮光的效果。基于这一原理,在两块平板之间增加三元色的滤光层,屏幕上

就会显示出彩色图像^[4]。

3 新型可彩色化液晶显示技术特点

液晶属于一种有机复合物,主要构成为长棒状分子。长棒状分子在自然状态下,它们的长轴大致平行。LCD 具有以下特点:

① LCD 要有液晶与平面的支持才能工作,只有在两个列有细槽的平面间灌入液晶, LCD 才能够显示出图像。LCD 的两个平面上的槽互相垂直。换句话说,若一个平面上的分子南北向排列,则另一平面上的分子就东西向配列,而位于两个平面之间的分子强迫进入一种 90 度扭转的状态。光线的传播方向与分子排列方向一致,因此,经过液晶的光线也会被扭转为 90°。当液加一个电压时,分子会重新垂直排列,以光线的传播方向与分子排列方向一致,所以在这种情况下,光线经过液晶不会发生扭转,会直射出去。

② LCD 对光线与极化滤光片有很大的依赖性。自然光线的散发方向没有固定,它朝四面八方散发。极化滤光片从本质来说是一系列越来越细的平行线,这些线形成一张网,当有不与这些平行线平行的光线通过这个网时,就会被阻断。极化滤光片的线正好与第一个垂直,因此能对已经极化的线产生很好的阻断作用。只有光线符合以下两种情形,才能真正穿透:一种是两个滤光片的线完全平行;一种是光线本身已扭转至与第二个极化滤光片相匹配。而 LCD 正是由这样的两个互相垂直的极化滤光片构成,所以在正常情况下应该阻断所有试图穿透的光线。但是,因两个滤光片之间充满了扭曲液晶,所以光线穿出第一个滤光片后,光线会受到液晶分子的扭转作用,角度变为 90°,角度改变后的光线从第二个滤光片中穿出。此外,前文已经提及,当给液晶施加一个电压时,分子就会受到电压的影响而重新排列至完全平行,在这种情况下光线穿过液晶时不会扭转,所以光线会被第二个滤光片挡住。总结以上分析可以得到以下结论:加电会阻断光线,不加电光线得以射出^[5]。

除了通过电来改变光线的方向与轨迹外,还可以通过改变 LCD 中的液晶排列来达到阻断光线或射出光线的目的。需注意的是,在现实生活中,由于液晶屏幕几乎总是亮着的,所以在上述几种方案中,“加电阻断光线”的方案最为经济合理。

4 新型可彩色化液晶显示技术方案及应用

4.1 技术方案

今天,平板显示器在信息产业的角色至关重要,平板显示器正逐渐成为新世纪显示器的主流产品。据调查,当前市面上最受欢迎或者说彼此间竞争最大的四大平板显示器分别为:场致发射平板显示器、等离子体平板显示器、有机薄膜电致发光器、薄膜晶体管液晶平板显示器。

①场发射平板显示器的原理与 CRT 有相似之处但也有不同之处。CRT 的电子枪最 16 支,最多 6 支,但场发射显

示器采用了的一整个电子枪阵列（电子发射微尖阵列），因场发射显示器对分辨率的要求较高，所以其所需要的电子发射微尖数量也巨大。据研究，一个分辨率为 $640 \times 480 \times 3$ 的显示器需要 92.16 万个性能均匀一致的电子发射微尖。由此可见，场发射平板显示器技术含量高，工艺要求高，制作成本与使用成本高，不适合平常使用，且目前有关这方面的材料工艺还需做进一步突破。

②等离子体发光显示是通过微小的真空放电腔内的发光材料形成的，所以具有功耗大、发光效应低等比较明显的缺点。但尽管如此，等离子体发光显示在 102~152 cm 的对角线大屏幕显示领域依然有着较大的竞争优势。根据目前的有关调查可知，LCD、CRT 及数字微镜这三种投影显示器在某些方面可以与 PDP 一比。从大屏幕电视机市场来看，CRT 投影电视价格低于 PDP，有一定的价格优势，但清晰度与亮度也同样低于 PDP。DMD 与 LCD 投影的市场价格与像素等没有 PDP 具有优势。PDP 最大的不足是发光亮度、发光效率与对比度还处于较低水平，近些年彩色 PDP 的容量、显示面积及像质等有了较大的发展，但上述几个方面依然未达到直观式彩色电视机的要求，而且它的价格也相对较高，所以大众对其的接受度较低。

③半导体发光二极管的显示方案由于 GaN 蓝色发光二极管的研制成功而得到广泛的认可，目前，半导体发光二极管在超大屏幕显示器市场有着绝对的控制权，但在中小屏幕的视频显示器市场则不受重视。有机薄膜电致发光显示器是备受观众的一种显示器，其具有极清极薄的特点，而且功耗低，视角广，响应速度快。这种显示器不仅性能优越，而且在大规模生产时还有成本上的优势。但该种显示器在耐久性方面还有待进一步优化与提升。

④液晶平板显示器尤其是 TFT-LCD 具有非常优秀的综合性能，其在体积、重量、寿命、功耗、对比度及亮度等多个方面都能与 CRT 的显示相媲美，部分性能还远优于 CRT 的显示器件。研究发现，包括 TFT-LCD 在内的液晶平板显示器技术含量高，自动化水平高，性能稳定，原料成本低，

大规模生产特性好，适用范围广，市场潜力巨大。液晶平板显示器尤其是 TFT-LCD 会是 21 世纪全球经济增长的一个亮点。

4.2 应用优势

新型彩色化液晶显示技术是科技的成果，是市场需求的产物。通过分析可知，与传统的黑白液晶模块相比，彩色液晶模块的显示效果更好，视觉效果更为理想，所传递出的画面信息更加详细，内容更加丰富，整个画面要更加生动活泼。在新型彩色化液晶显示器中，每一个像素点都能充分呈现出所需要的色彩。新型彩色化液晶显示器采用了 RGB 三原色 LED 背光，所以其具备窄半高宽之频谱的特性，能最大程度地发挥出系统色欲的优势，能将色彩对比度放到最大。在应用新型彩色化液晶显示技术时，就不再需要通过增加彩色滤光片来使画面具有色彩，所以也就不会产生光能损失，光的利用率大大提升而电能的损耗明显降低。

5 结语

综上所述，新型可彩色化液晶显示技术具有显示率高、可视效果好、经济实用等优点，在目前应用广泛。但新型可彩色化液晶显示技术也还有需完善的地方。要想让新型可彩色化液晶显示技术在现代信息产业中发挥出更大的作用，就应进一步加深对新型可彩色化液晶显示技术的研究与优化，不断补全其技术短板，提高其综合性能。

参考文献

- [1] 黄东洋,张华松,王军义.液晶显示模块数字化产品平台开发与应用[J].光电子技术,2021,41(4):320-323+332.
- [2] 包青松.有机TFT驱动的聚合物分散型液晶显示技术研究[D].南京:东南大学,2021.
- [3] 钟德镇,刘瑞,姜丽梅.微结构用于视角可控的液晶显示技术[J].液晶与显示,2021,36(5):687-693.
- [4] 宋玉,夏振平,胡伏原,等.液晶显示动态图像感知效果补偿技术[J].激光与光电子学进展,2021,58(24):182-189.
- [5] 吴利刚,黄浩泓,杨康鹏.新型可彩色化液晶显示技术应用[J].现代显示,2009(9):12-15.