

# 液晶电视控制芯片评述

·综述·

张丽芳<sup>1,2</sup>, 郑喜凤<sup>1</sup>, 刘建<sup>1</sup>

(1. 中国科学院 长春光学精密机械与物理研究所, 吉林 长春 130033; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100039)

【摘要】针对高端液晶电视, 对其液晶控制芯片及在整机中的位置进行了概述, 对目前流行的整合型芯片进行了分析对比, 对今后 LCD TV 控制 IC 的发展趋势进行了预测。

【关键词】液晶电视; 控制芯片; 性能; 集成

【中图分类号】TN141.9

【文献标识码】B

近年来平板化与数字化潮流席卷全球电视产业, 在平板市场唱主角的 LCD 和 PDP 电视销量增速惊人。凭借快速下降的价格和不断提升的功能, 大中小尺寸齐备的 LCD 电视更是吸引了众多终端用户的眼球。由于对 LCD 全球市场的乐观估计, 各地厂商纷纷组建 LCD 面板生产线。国内广电业正加速模拟电视向数字电视的过渡, 而且国家在发展数字平板电视方面发布了一些利好政策, 这使得国内企业也在加速抢占液晶电视市场, 一些传统彩电企业更是把液晶电视作为其重新获得生存动力的一张王牌, 京、沪、深等地纷纷组建面板生产线<sup>[1]</sup>。

但是液晶电视整机除了液晶面板之外, 还有液晶控制 IC 等组件。全球 LCD 面板生产线的新建、扩建, 也造就了控制 IC 的巨大市场空间。从 LCD 电视整机产品来看, 即使采用同样的液晶屏, 不同企业做出的液晶电视在图像质量上有时仍会存在明显差异, 所以, 把握好液晶电视的驱动控制与图像处理技术是彩电企业在竞争中立于不败之地的关键因素<sup>[1,2]</sup>。

## 1 液晶控制芯片原理与市场情况

LCD 控制 IC 是除了面板外占整机成本最高的组件, 控制 IC 在视频输入端与 LCD TV 面板之间起中介作用, 完成信号的接收、转换、处理及输出, 即对输入的视频信号进行处理, 之后输出到面板组件所附的驱动电路驱动液晶屏显示图像。控制 IC 核心器件包括视频解码器 (Video Decoder)、去隔行扫描器 (De-interlacer) 及缩放控制器 (或定标器) (Scaler) 等, 另外还包括屏幕显示调整 (OSD)、各种信号处理接口和微控制单元 (MCU) 等<sup>[3,4]</sup>。

目前控制芯片厂商依据所拥有的不同技术分别生产不同的分离或集成型 (单) 芯片, 而目前随着液晶电视的发展, 各厂家基本上都是在提高性能的基础上一步步提高集成度, 单芯片的趋势越来越明显。Scaler+De-interlacer 集成型芯片, Scaler+De-interlacer+Video Decoder 集成型芯片可能很快会成为主流。

液晶电视使用的主流控制 IC 来源于下面的一些厂

商: 1) 传统的电视芯片厂商, 例如飞利浦、Micronas (微科)、ST (意法半导体)、NEC、东芝、瑞萨、三星等; 2) 传统 PC 硬件行业厂商, 比如 Pixelworks (鼎云)、Genesis (捷尼)、Trident (泰鼎)、Zoran (卓然)、TVIA 等; 3) 还有一些新兴的厂商, 比如中国台湾的晨星半导体 (Mstar)、凌阳科技 (Sunplus)、晶磊半导体 (SmartASIC)、晶捷科技 (MRT)、创品微电子 (Trumpion)、瑞昱半导体 (Realtek)、凌越科技 (Topro)、伟诠电子 (Weltrend)、联发科技 (MediaTek)、宏芯科技 (Terawins)、兆宏电子 (MagicPixel)、凌泰科技 (AverLogic)、联咏科技 (Novatek) 和大陆的 WestStar (威斯达) 等。传统的电视芯片厂商集中力量于前端和模拟信号相关部分的处理, PC 行业厂商则占据了绝对优势, 其中 Pixelworks、Genesis 以及 Trident 位于销量前三位, 而新兴厂商也以性价比占据少量的市场份额。

## 2 液晶电视控制芯片对比

针对较高端的液晶电视, 市场上比较有代表性的产品主要是 Pixelworks 公司的 pearl 系列芯片、Genesis 公司的 Fli8668 以及 Trident 的 SVPTM EX52 等。

### 2.1 Pixelworks 的“Pearl”系列芯片

Pixelworks 在其第二代 Photopia 图像处理器内核的基础上, 于 2005 年又推出了集成 3D 解码的两款新一代高集成度电视机芯片 PW106 和 PW328。PW106/PW328 添加了一个 3D 视频解码器和一个高速 ADC, 并集成了非线性缩放器、去隔行扫描器、位图 OSD 和 LVDS Tx 等。

“Pearl”系列芯片是 Pixelworks 公司 2006 年推出的高集成度的液晶控制芯片, 其主要特点是集成了 HDMI 接口和新的视频图像增强技术, 内置高速的 10 位 ADC、第五代 12 位 3D 视频解码器、X86 的 CPU, 并采用双缩放控制器和运动自适应的去隔行扫描器, 集成度再次提高。此外, 该系列芯片支持双点 LVDS 及 UV5 图像优化, 噪声过滤等。pearl 系列芯片增加了 Pixelworks 独有的 PixelAmp 视频图像增强内核技术包括 2D 边沿强化, 10 轴色彩强化等新技术, 另外还有其他的视频增强技术, 包

括 3D 降噪、DCTI/DLTI 图形控制、MPEG 噪声衰减等,从而使图形的显示效果大大提高。

Pearl 系列芯片基本代表了目前市场上最为先进的液晶控制 IC,主要是针对 37 in 以上的高端 LCD TV 市场以及对图像质量要求较高的 26 in LCD TV 以上市场。但该系列芯片刚刚推出,在应用时具体系统构建方面的参考可能相对欠缺,具体表现还有待考验。

## 2.2 Genesis 的 GM 与 Cortez-Advance 系列芯片

Genesis 在收购 Sage 公司之后也开始进入 LCD 电视控制 IC 市场,并推出了白金级(gm1601)、标准级(gm1501)及入门级 Entry Level(gm5221, gm2221)的相关产品线。其中, gm1601 是一款兼顾 LCD 电视与 LCD 显示器应用的单芯片显示控制器,主要针对 WUXGA(1 920×1 200)分辨率的高端多媒体 LCD 显示应用。该芯片集成了 ADC、帧速转换接口等电路以及一个带有并行闪存接口的 16 位 MCU、OSD 控制器和 DVI 接收器,但该芯片缺少 HDMI 接口。其应用见图 1。

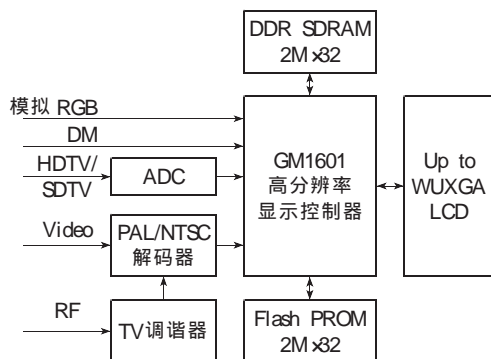


图 1 gm1601 的 LCD TV 方案框图

Genesis 也发布了和 Pearl 系列同样面向高端的 Cortez-Advance 系列芯片,包含 FLI8638、FLI8668 和 FLI8662。其中的代表性产品为 FLI8668,内置双路 3D 视频解码器、双路带运动补偿的高性能缩放引擎、支持 1 080p 的解析度、支持图文显示的 VBI 处理器等。该芯片的双路画中画(PiP)处理能力支持对两个画面的单独操作,比普通 PiP 功能更上一层楼。此外, FLI8668 采用了多次获得美国 Emmy 奖的 DCDi(方向性关联的隔行扫描)技术,该技术可以消除标准的隔行扫描视频信号通过逐行扫描显示设备时图像边缘产生的变形。可以看出此系列芯片相比于之前的 Cortez 系列芯片,增强了多项全新视频处理及数字显示技术,比如 1 080p 平板显示支持、真 10 位视频处理技术、双路 3D 视频解码器、双路两级 DC-Di 处理引擎支持 PiP/PBP、ACM-3D 和单通路低成本版本等功能特点,使画质更清晰,色彩更艳丽。

FLI8668 芯片的独到之处在于考虑到了市场需要全球性解决方案的趋势,可以支持世界范围的视频标准。同

时和以前的一些经济性芯片只是提供 10 位输入/输出而只提供 8 位处理会产生抖动相比,此芯片在整个视频处理通道中提供了真正的 10 位方式。

## 2.3 Trident 的 SVPTMEX52 芯片

Trident 最近推出的 SVPTMEX52 代表了其第五代 SVP EX 系列芯片。配备了 DCRex(数字影院高清引擎)的 SVPTMEX52 为高档液晶电视提供主要的解码、处理、调节和显示控制功能,可应用在具有“第二代”解码器和 HDMI 接收器的高端液晶电视上。集成了用于 CVBS/S-video/Component,以及 HD-D1/D2/D3/D4 模式的 SD/HD 模拟视频输入的 10 位 ADC,高达 108 MHz 的 PC RGB 输入可支持 SXGA/60Hz。隔行扫描刷新为 60~100 Hz,而逐行扫描刷新为 50~75 Hz。泰鼎图形引擎可提供卓越的视频图像质量。集成了 3D 梳状视频解码,并支持 PAL/NTSC/SECAM 制式、运动适应解隔行扫描、数字噪声消除、图像调节、平均画面水平控制、边界消除和锐利度提升等。其内部低电压差分信号发送器 LVDS 用来连接 LVDS 面板。它还采用一种用于 LCD 过驱动的专有技术,可改善主画面和 PiP 通道在 LCD 面板上的反应时间。

该控制 IC 的应用目标是 26 in 以上的液晶电视。已经进入成熟应用阶段,经市场验证,该芯片可提供优异的图像品质,是一款具有成本效益的单芯片,可在液晶电视市场上显示相当的优势。但该芯片没有 HDMI 接口,并且没有集成 MCU。目前可参考该芯片加上瑞萨的 M16C MCU 的液晶电视方案。

## 3 液晶电视控制 IC 的发展趋势

### 3.1 单芯片产品渐成主流

Genesis 和 PixelWorks 的新产品均凸现显示控制电路集成度越来越高的趋势,Trident 的集成度也相对很高,这些芯片只需加上 MPEG 音频解码芯片、内存和其他的少量芯片即可构成完整的 LCD 电视解决方案。集成型芯片的优点在于:它可以缩小 IC 体积,降低功率消耗,降低封装成本,节省 PCB 数量/体积,降低材料成本与 LCD 后端组装成本,更可以使得系统产品更加轻薄短小等。所以目前 LCD TV 控制 IC 正在迅猛的朝着单芯片方向迈进,单芯片产品必将成为市场主流。

另外,在进行系统构建时还应注意到这样一个趋势,就是推出面向全球市场的 LCD 电视解决方案,满足各地区不同标准和特殊要求的电视机,是生产商必须解决的问题。目前 micronas 公司旗下的设计服务公司艺科开发了一种获得专利的全球电路板解决方案,利用可互换的连接器和调谐器满足不同市场的要求,从而使电视厂

(下转第 79 页)

$$\ln(\lambda^t) = \ln(\lambda^{t-1}) \times [1 - (R^t - R^{t-1}) / (2R^{t-1})] \quad (2)$$

注意:  $\ln(\lambda^t)$  可以用整数型表示, 芯片中 Rdslope 均以对数形式存在, 该码控方法在压缩率 0.125 时使得平均运算速度提高 25% 以上, 编码得到的  $R^{t-1}$ ,  $\lambda^{t-1}$  存放在编码模块的外部 SDRAM 中。

## 4 小结

笔者对多个 1080i 格式序列采用该系统编码, 编码参数为 4 级 level, 码块尺寸为 128×128, 在不可逆模式下系统可实现 24 fps 实时编码, 在可逆模式下可达到 15 fps 实时编码, 笔者还对 720p 视频编码测试, 系统可以满足其 24 fps 可逆模式实时编码要求。该系统对其它更高标准的视频 MJ2 编码系统设计具有借鉴意义, 若希望支持 HDTV 更高帧率可逆模式实时编码, 只需采用更多 ADV202 组成编码系统并增加输入/出 FIFO 容量。

(上接第 31 页)

商能为不同市场批量生产单一的 PCB。即同一个板子只需更改软件就可符合不同标准, 销往不同国家。

### 3.2 增加数字电视接收模块

目前中国的数字电视标准即将出台, 在 LCD TV 中加入液晶电视接收模块将是大势所趋, 在控制技术方面, 数字电视接收模块无疑会是 LCD TV 电视技术革命的下一个推动力。这部分功能相信在不久也会集成到控制芯片当中去, 如飞利浦的方案等。

### 3.3 真正的 10 位处理

现在市场上所使用的液晶屏还是 8 位的, 但 10 位显示屏已是大势所趋。而如果影像信号源、ADC、处理(包括 GAMMA, 亮度/对比度/饱和度等)都是 8 位的加上 8 位的显示屏, 每经过一次处理就损失掉一些细节, 最后得到的并不是真正的 8 位处理。今后“真正 10 位处理的控制 IC+10 位显示屏”必将日益流行。

### 3.4 HDMI 接口渐成标配

按照目前液晶电视的发展情况来看, 数字输入接口 HDMI 接口逐渐成为标准配置。与 DVI 相比 HDMI 接口的体积更小, 而且可同时传输音频及视频信号。DVI 的线缆长度不能超过 8m, 否则将影响画面质量, 而 HDMI 基本没有线缆的长度限制。只要一条 HDMI 缆线, 就可以取代最多 13 条模拟传输线, 能有效解决家庭娱乐系统背后连线杂乱纠结的问题。

### 3.5 技术支持力度将继续加强

这是一个和芯片发展看起来不相关但是实际上却是相当重要的一个环节。目前, 就国内来说, LCD TV 的发展时间还不长, 对 LCD TV 控制 IC 了如指掌的工程师并

## 参考文献

- [1] 陈宁, 张利, 王志华. Motion JPEG2000 的特点和应用[J]. 电视技术, 2003(3):84-86.
- [2] TZANNES A P. An iterative rate control technique for motion JPEG2000 [M]. [S.I.]: Paper presented at the JPEG2000 Session at the SPIE Annual Meeting in Seattle, 2002:117-123.
- [3] KASNER J H, MARCELLIN M W, HUNT B R. Universal trellis coded quantization [J]. IEEE Trans on image processing, 1999,8(12): 1677-1687.
- [4] 胡越黎, 王俊, 曹家麟. 基于 TMS320C6711 的图像处理系统设计[J]. 电视技术, 2005(6):39-42.
- [5] 许朝钦. JPEG2000 影音压缩技术与市场发展[EB/OL]. 2004-03-09. <http://www.eedesign-cn.com/article/mkt/965.htm>.
- [6] JPEG2000 video codec: ADV202 datasheet[EB/OL]. 2004-05-19. <http://www.analog.com>.

责任编辑: 张家豪

收稿日期: 2006-01-09

不是很多, 很多芯片使用者接触的时间不长。可这样说, 一个芯片的性价比再好, 若在技术支持方面没有到位的话, 是达不到预期效果的。所以, 就芯片提供商来说, 在这方面投入了很大的力量进行方案的筹划及技术指导。

## 4 结束语

目前 LCD TV 市场已经渐渐成熟, 控制 IC 等方面也已经进入了价格战的时期, 而国产芯片厂家才刚刚起步, 例如成都的威信达等, 正面临着严峻的形势。国内厂家应该借鉴国外的经验, 朝着两个方向发展, 一个是集成度, 一个是低成本。同时国产芯片的弱势就在于整个管理系统上, 芯片在设计前应该充分进行市场调研、芯片规划, 在设计之后要进行完备的测试、系统软硬件设计等, 另外在推广时要在市场营销和技术支持方面多下功夫, 在产品上形成更全面的系列, 相信国产芯片必能更快更稳的发展。

## 参考文献

- [1] 水清木华研究中心. 2005 年中国平板电视及高端电视产业研究报告[R]. 北京: 水清木华研究中心, 2005.
- [2] 吴佳新, 余松煜. 高端液晶电视驱动电路的设计与实现[J]. 电视技术, 2005(5):16-18.
- [3] 贾华, 杨兆选, 田棣, 等. 新型多功能 LCD 显示系统的设计与实现[J]. 电视技术, 2003(10):46-47.
- [4] 黄仁宏. LCD TV 控制 IC 与功能概要[J]. 微电子学, 2004(3):18-24.

作者简介:

张丽芳(1982-), 女, 吉林公主岭人, 硕士生, 从事液晶电视驱动方面的研究。

责任编辑: 哈宏疆

收稿日期: 2006-02-26