

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101295472 B

(45) 授权公告日 2010. 10. 06

(21) 申请号 200710098664. 6

CN 1619629 A, 2005. 05. 25, 全文.

(22) 申请日 2007. 04. 24

US 20040257329 A1, 2004. 12. 23, 全文.

(73) 专利权人 北京京东方光电科技有限公司

CN 1637827 A, 2005. 07. 13, 全文.

地址 100176 北京市经济技术开发区西环中
路 8 号

CN 1517968 A, 2004. 08. 04, 全文.

审查员 周瞻瞻

(72) 发明人 陈明 殷新社

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

G09G 5/10 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 20050001801 A1, 全文.

CN 1617213 A, 2005. 05. 18, 全文.

CN 1619630 A, 2005. 05. 25, 全文.

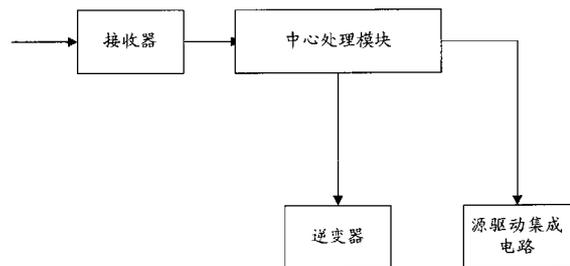
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

液晶显示装置高动态对比度的处理装置和处理方法

(57) 摘要

本发明涉及一种液晶显示装置高动态对比度处理装置和处理方法,处理装置包括与中心处理模块连接的接收器、逆变器和源驱动集成电路。处理方法包括:对接收到的低压差分信号数据进行直方图统计处理;根据统计处理结果获取同一帧画面的背光源亮度控制参数和伽马参考电压参数;根据背光源亮度控制参数控制背光源的亮度;根据伽马参考电压参数控制液晶面板上像素电容的电压。本发明分别对背光源的亮度和液晶面板的伽马参考电压同时进行调整,从而提高画面的动态对比度,改善了液晶显示装置对比度较低、闪烁等问题,同时节省了背光源的功耗。



1. 一种液晶显示装置高动态对比度处理装置,其特征在于,包括:

一接收器,接收低压差分信号数据,对所述低压差分信号数据进行格式转换,所述格式转换为将串行总线的低压差分信号数据格式转换成并行总线格式;

一中心处理模块,对经格式转换的低压差分信号数据进行直方图统计处理,根据所述统计处理结果,通过在查找表中查找背光源亮度与伽马参考电压之间的对应关系,获取同一帧画面的背光源亮度控制参数和伽马参考电压参数,生成脉宽调制调光控制信号和伽马参考电压;

一逆变器,从所述中心处理模块接收脉宽调制调光控制信号并驱动背光源;

一源驱动集成电路,从所述中心处理模块接收伽马参考电压并驱动液晶面板。

2. 如权利要求1所述的液晶显示装置高动态对比度的处理装置,其特征在于,所述中心处理模块包括:

一统计模块,从所述接收器接收经格式转换的低压差分信号数据,对所述经格式转换的低压差分信号数据进行直方图统计处理;

一查询模块,从所述统计模块接收直方图统计处理结果,根据所述统计处理结果获取同一帧画面的背光源亮度控制参数和伽马参考电压参数;

一信号控制器,从所述查询模块接收背光源亮度控制参数,生成脉宽调制调光控制信号向所述逆变器发送;

一总线控制器,从所述查询模块接收伽马参考电压参数,转换成总线格式;

一伽马电压控制器,从所述总线控制器接收经格式转换的伽马参考电压参数,生成伽马参考电压向所述源驱动集成电路发送。

3. 如权利要求2所述的液晶显示装置高动态对比度的处理装置,其特征在于,所述查询模块包括一个存储有所述查找表的存储单元,所述查找表记录了背光源亮度与伽马参考电压之间的对应关系。

4. 如权利要求1~3任一所述的液晶显示装置高动态对比度的处理装置,其特征在于,还包括:

一帧缓存器,用于接收经所述接收器格式转换的低压差分信号并储存;

一传送器,用于从所述帧缓存器读取数据并传送给源驱动集成电路。

5. 一种采用权利要求1~4任一所述装置的液晶显示装置高动态对比度的处理方法,其特征在于,包括:

对接收到的经格式转换的低压差分信号数据进行直方图统计处理,所述格式转换为将串行总线的低压差分信号数据格式转换成并行总线格式;

根据所述直方图统计处理结果获取同一帧画面的背光源亮度控制参数和伽马参考电压参数;

根据所述背光源亮度控制参数控制背光源的亮度;

根据所述伽马参考电压参数控制液晶面板上像素电容的电压。

6. 如权利要求5所述的液晶显示装置高动态对比度的处理方法,其特征在于,所述对接收到的经格式转换的低压差分信号数据进行直方图统计处理具体为:

获得每个灰度级在一帧画面上所占的像素点的数量;

根据门限值确定在该帧画面中分布较多的灰度级;

根据所述分布较多的灰度级确定调光系数,背光源的亮度与所述调光系数成正比。

7. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置高动态对比度的处理方法,其特征在于,所述根据所述直方图统计处理结果获取同一帧画面的背光源亮度控制参数和伽马参考电压参数具体为:

根据直方图统计结果确定背光源亮度控制参数;

根据所述调光系数确定所对应的伽马电压;

根据所述伽马电压通过查找表查询出其对应的伽马电压参数。

8. 如权利要求 5 所述的液晶显示装置高动态对比度的处理方法,其特征在于,根据所述背光源亮度控制参数控制背光源的亮度具体为:

根据所述背光源亮度控制参数生成脉宽调制调光控制信号;

使用所述脉宽调制调光控制信号驱动背光源。

9. 如权利要求 5 所述的液晶显示装置高动态对比度的处理方法,其特征在于,根据所述伽马参考电压参数控制液晶面板上像素电容的电压具体为:

将所述伽马参考电压参数转换成总线格式;

根据总线格式的伽马参考电压参数生成伽马参考电压;

使用所述伽马参考电压驱动液晶面板。

10. 如权利要求 5 ~ 9 任一所述的液晶显示装置高动态对比度的处理方法,其特征在于,还包括:

缓存接收到的经格式转换的低压差分信号数据;

将所述经格式转换的低压差分信号数据向液晶面板发送。

液晶显示装置高动态对比度的处理装置和处理方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置的数字图像处理装置和处理方法,特别是一种液晶显示装置高动态对比度的处理装置和处理方法。

背景技术

[0002] 随着技术的不断成熟以及成本的不断降低,薄膜晶体管(TFT)液晶显示器以及TFT液晶电视已经逐渐取代了传统CRT在显示领域的主导位置。与CRT显示器相比,TFT液晶显示装置具有辐射小、功耗低、体积小等多方面的优点。但是,亮度和对比度偏低是TFT液晶显示装置的一个缺陷,尤其是在显示暗态画面时,由于伽马(Gamma)曲线的存在而导致层次感下降。

[0003] 针对这一问题,现有技术提出了一种动态伽马控制(Dynamic GammaControl,简称DGC)解决方案。DGC的主要设计思想是:通过改变Gamma电压的方式使画面上占主导地位的灰度级之间的亮度差增大,从而增加了画面的对比度。具体的做法是:首先将接收器接收过来的低压差分信号(LowVoltage Differential Signaling,简称LVDS)数据先进行直方图统计,然后根据直方图统计的结果进行伽马(Gamma)参考电压处理,将分布较多的灰度级电压的动态范围增大,将分布较少的灰度级电压的动态范围减小,这样就使画面上占主导地位的灰度级对比增强,从而使画面的对比度增加。实际使用表明,DGC解决方案存在如下技术问题:

[0004] (1) 在对比度增加的同时带来了亮度增加,这些不必要亮度增加了背光源的功耗,使产品的功耗提高;

[0005] (2) 当连续画面显示明暗交替或是画面突然变亮或是变暗时,人眼会感觉到画面闪烁。

发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种基于背光源控制的液晶显示装置高动态对比度的处理装置和处理方法,在保持液晶面板亮度不变的前提下,大幅提高画面的动态对比度和画面品质,有效解决现有技术功耗高、画面闪烁等技术缺陷。

[0007] 为了实现上述目的,本发明提供了一种液晶显示装置高动态对比度处理装置,包括:

[0008] 一接收器,接收低压差分信号数据,对所述低压差分信号数据进行格式转换,所述格式转换为将串行总线的低压差分信号数据格式转换成并行总线格式;

[0009] 一中心处理模块,对经格式转换的低压差分信号数据进行直方图统计处理,根据所述统计处理结果,通过在查找表中查找背光源亮度与伽马参考电压之间的对应关系,获取同一帧画面的背光源亮度控制参数和伽马参考电压参数,生成脉宽调制调光控制信号和伽马参考电压;

[0010] 一逆变器,从中心处理模块接收脉宽调制调光控制信号并驱动背光源;

- [0011] 一源驱动集成电路,从中心处理模块接收伽马参考电压并驱动液晶面板。
- [0012] 其中,所述中心处理模块包括:
- [0013] 一统计模块,从所述接收器接收经格式转换的低压差分信号数据,对所述经格式转换的低压差分信号数据进行直方图统计处理;
- [0014] 一查询模块,从所述统计模块接收直方图统计处理结果,根据所述统计处理结果获取同一帧画面的背光源亮度控制参数和伽马参考电压参数;
- [0015] 一信号控制器,从所述查询模块接收背光源亮度控制参数,生成脉宽调制调光控制信号向所述逆变器发送;
- [0016] 一总线控制器,从查询模块接收伽马参考电压参数,转换成总线格式;
- [0017] 一伽马电压控制器,从所述总线控制器接收经格式转换的伽马参考电压参数,生成伽马参考电压向所述源驱动集成电路发送。
- [0018] 所述查询模块包括一个存储有所述查找表的存储单元,所述查找表记录了背光源亮度与伽马参考电压之间的对应关系。
- [0019] 在上述技术方案基础上,还包括:
- [0020] 一帧缓存器,用于接收经所述接收器格式转换的低压差分信号并储存;
- [0021] 一传送器,用于从所述帧缓存器读取数据并传送给源驱动集成电路。
- [0022] 为了实现上述目的,本发明还提供了一种液晶显示装置高动态对比度处理方法,包括:
- [0023] 对接收到的经格式转换的低压差分信号数据进行直方图统计处理,所述格式转换为将串行总线的低压差分信号数据格式转换成并行总线格式;
- [0024] 根据所述直方图统计处理结果获取同一帧画面的背光源亮度控制参数和伽马参考电压参数;
- [0025] 根据所述背光源亮度控制参数控制背光源的亮度;
- [0026] 根据所述伽马参考电压参数控制液晶面板上像素电容的电压。
- [0027] 其中,对接收到的经格式转换的低压差分信号数据进行直方图统计处理具体为:
- [0028] 获得每个灰度级在一帧画面上所占的像素点的数量;
- [0029] 根据门限值确定在该帧画面中分布较多的灰度级;
- [0030] 根据所述分布较多的灰度级确定调光系数,背光源的亮度与所述调光系数成正比。
- [0031] 其中,所述根据所述直方图统计处理结果获取同一帧画面的背光源亮度控制参数和伽马参考电压参数具体为:
- [0032] 根据直方图统计结果确定背光源亮度控制参数;
- [0033] 根据所述调光系数确定所对应的伽马电压;
- [0034] 根据所述伽马电压通过查找表查询出其对应的伽马电压参数。
- [0035] 其中,根据所述背光源亮度控制参数控制背光源的亮度具体为:
- [0036] 根据所述背光源亮度控制参数生成脉宽调制调光控制信号;
- [0037] 使用所述脉宽调制调光控制信号驱动背光源。
- [0038] 其中,根据所述伽马参考电压参数控制液晶面板上像素电容的电压具体为:
- [0039] 将所述伽马参考电压参数转换成总线格式;

[0040] 根据总线格式的伽马参考电压参数生成伽马参考电压；

[0041] 使用所述伽马参考电压驱动液晶面板。

[0042] 在上述技术方案基础上,还包括：

[0043] 缓存接收到的经格式转换的低压差分信号数据；

[0044] 将所述经格式转换的低压差分信号数据向液晶面板发送。

[0045] 本发明提出了一种基于背光源控制的液晶显示装置高动态对比度的处理装置和处理方法,通过降低背光源的亮度来使画面降低,同时调整液晶面板上像素电容的电压来改变液晶面板的透过率,并通过透过率补偿由于背光源亮度降低而造成的失真。由于本发明根据直方图统计处理结果分别对背光源的亮度和液晶面板的伽马参考电压同时进行调整,从而提高画面的动态对比度,改善了 TFT 液晶显示设备对比度较低的问题。该技术方案通过亮度查询方式使液晶面板的亮度在背光源亮度变化后保持不变,从而改善了闪烁的问题,同时由于通过外部脉宽调制调光的方式来调整背光源的亮度,节省了背光源的功耗,尤其播放的画面以暗态为主时,节省功耗的效果十分显著。背光源功耗占整个液晶显示设备的 40% 以上,本发明这种背光源亮度调整方案节省了背光源的功耗,使最终产品的功耗降低。此外,本发明大大提高了产品主要参数,使 TFT 液晶显示设备的价值大幅提升。

[0046] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

[0047] 附图说明

[0048] 图 1 为本发明液晶显示装置高动态对比度处理装置的结构示意图；

[0049] 图 2 为本发明实施例的结构示意图；

[0050] 图 3 为液晶面板上像素点的透过率与该像素点上像素电容电压的 V-T 曲线图；

[0051] 图 4 为液晶面板上像素点的亮度与该像素点上像素电容电压的 L-V 曲线图；

[0052] 图 5 为本发明液晶显示装置高动态对比度处理方法的流程图。

[0053] 附图标记说明：

[0054] 10- 接收器； 20- 统计模块； 30- 查询模块；

[0055] 40- 信号控制器； 50- 逆变器； 60- 总线控制器；

[0056] 70- 伽马电压控制器； 80- 源驱动集成电路； 90- 帧缓存器；

[0057] 100- 传送器。

[0058] 具体实施方式

[0059] 图 1 为本发明液晶显示装置高动态对比度处理装置的结构示意图。液晶显示装置高动态对比度处理装置包括分别与中心处理模块连接的接收器、逆变器和源驱动集成电路,接收器用于接收低压差分信号数据,中心处理模块用于对接收到的数据进行直方图统计处理,根据统计处理结果获取同一帧画面的背光源亮度控制参数和伽马参考电压参数,生成脉宽调制调光控制信号和伽马参考电压,逆变器和源驱动集成电路作为执行机构,逆变器用于从中心处理模块接收脉宽调制调光控制信号并驱动背光源,控制背光源的亮度,源驱动集成电路用于从中心处理模块接收伽马参考电压并驱动液晶面板,控制施加在液晶面板上像素电容的电压,通过改变液晶面板上像素点的透过率使液晶面板的亮度在背光源亮度变化后保持不变。

[0060] 本发明上述技术方案通过降低背光源的亮度来使画面亮度降低,同时调整液晶面板上像素点的驱动电压来改变液晶面板的透过率,并通过透过率补偿由于背光源亮度降低

而造成的失真。具体地,本发明通过对输入的 LVDS 数据进行直方图统计处理,根据处理结果分别对背光源的亮度和液晶面板的伽马参考电压同时进行调整,从而提高画面的动态对比度,改善了 TFT 液晶显示设备对比度较低的问题。该技术方案由于使液晶面板的亮度在背光源亮度变化后保持不变,从而改善了闪烁的问题,同时由于通过外部脉宽调制调光的方式来调整背光源的亮度,节省了背光源的功耗。

[0061] 图 2 为本发明一实施例的结构示意图,本实施例包括依次串接的接收器 10、统计模块 20、查询模块 30、信号控制器 40 和逆变器 50,还包括依次串接的总线控制器 60、伽马电压控制器 70 和源驱动集成电路 80,查询模块 30 与总线控制器 60 连接。其中接收器 10 接收输入的 LVDS 数据,对 LVDS 数据进行格式转换;统计模块 20 从接收器 10 接收经格式转换的数据,对数据进行直方图统计处理;查询模块 30 从统计模块 20 接收直方图统计处理结果,根据统计处理结果获取同一帧画面的背光源亮度控制参数和伽马参考电压参数;信号控制器 40 从查询模块 30 接收背光源亮度控制参数,生成脉宽调制调光控制信号;逆变器 50 从信号控制器 40 接收脉宽调制调光控制信号,根据该脉宽调制调光控制信号驱动背光源,改变背光源的亮度;同时,总线控制器 60 从查询模块 30 接收伽马参考电压参数,将该伽马参考电压参数转换成总线格式;伽马电压控制器 70 从总线控制器 60 接收总线格式的伽马参考电压参数,生成伽马参考电压;源驱动集成电路 80 从伽马电压控制器 70 接收伽马参考电压,根据该伽马参考电压驱动液晶面板,控制施加在液晶面板上每个像素点上像素电容的电压,改变液晶面板每个像素点的透过率,因此使液晶面板上灰度级占主导分布的像素点的亮度在背光源亮度变化后保持不变。

[0062] 冷阴极荧光管 (CCFL) 背光源的亮度直接由 CCFL 灯管的管电流决定,管电流的驱动由 DC 转 AC 的逆变器实现。逆变器亮度调节的数字方式也称脉宽调制方式(简称 PWM 方式),通过调节脉宽调制调光 (PWM Dimming) 信号的占空比来控制背光源的亮度。PWM Dimming 信号的占空比越大,背光源在一个调光周期内处于开状态的时间就越长,这样背光源的亮度也就越高。由于背光源在此种调节方式下一直处于不断地开关状态,所以利用高于刷新率频率的 PWM 信号来控制背光源的开关,通常在 120Hz ~ 240Hz 之间,这样人眼觉察不到背光源的闪烁。

[0063] 本实施例统计模块 20 对输入数据进行直方图统计具体为:直方图统计是将一帧画面上每个点的亮度以灰度级的方式统计在一起,通过统计结果就可以得到每个灰度级分布情况。例如,显示器的分辨率为 XGA(1024×768),也就是说整个一帧的画面共有 $1024 \times 768 = 786432$ 个像素点,每个像素点都有其对应的亮度(即灰度级),这样就可以以灰度级为标准将所有像素点进行统计,统计结果就是每个灰度级在这一帧画面上所占的像素点的数量。直方图上建立有一个门限值,如果某个灰度级统计的数量超过该门限值,那么说明该灰度级在这一帧画面所占分布较多,应加强对其细节的处理或者至少保证其细节没有丢失;同理,如果某个灰度级统计的数量低于该门限值,说明该灰度级在这一帧画面所占分布较少,可以减弱对其细节的处理。

[0064] 基于上述统计过程就可以确定调光系数 β 。例如,如果统计结果中高灰度级的亮度较少,也就是说整个一帧的画面是一个总体偏暗的画面,那么就可以将调光系数降低,降低的标准是应该至少保证分布较多的中低灰度的细节没有丢失。

[0065] 图 3 为液晶面板上像素点的透过率与该像素点上像素电容电压的 V-T 曲线图,反

映了 TFT 液晶面板像素点的透过率与该像素点上像素电容所加电压之间的关系,也直接反映了 TFT 液晶面板的基本显示特性。对于常黑模式的 TFT 液晶面板来说,当背光源的亮度不变时,其 V-T 曲线如图 3 所示。其中横坐标轴代表像素电容电压 V,纵坐标轴代表液晶面板上像素点的透过率 T。

[0066] 图 4 为液晶面板上像素点的亮度与该像素点上像素电容电压的 L-V 曲线图。液晶面板上显示的亮度可以表示为:

$$[0067] \quad L = B(\beta) \times T(V)$$

[0068] 其中, L 表示液晶面板上一个像素点的亮度; B 表示背光源的亮度,是调光系数 β 的函数; T 表示液晶面板该像素点的透过率,是像素电容电压 V 的函数。

[0069] 根据上述公式可以得出液晶面板的亮度 L 与像素电容电压 V 之间的关系,称之为 L-V 曲线。背光源的亮度 B 与调光系数 β 成正比,当调光系数 $\beta = 100\%$ 时,背光源的亮度是最亮的,随着调光系数 β 的减小,背光源的亮度也会降低。这样根据不同的调光系数 β ,就可以根据上述公式画出不同的 L-V 曲线(如图 4 所示)。当调光系数 $\beta = 100\%$,液晶面板的最大亮度为 500nit;当 $\beta = 70\%$ 时,液晶面板的最大亮度为 350nit。对于液晶面板的亮度为 320nit 的点,在 $\beta = 100\%$ 和 $\beta = 70\%$ 的两条曲线上都可以找出对应的点,只不过对应的像素电容电压 V 不同。对于不同的调光系数 β_1 和 β_2 ,如果要求液晶面板上该像素点的亮度相同,即可利用上述公式得出所对应的像素电容电压 V 关系,即

$$[0070] \quad B(\beta_1) \times T(V_1) = B(\beta_2) \times T(V_2)$$

[0071] 其中, V_1 是在调光系数 β_1 时对应的像素电容电压, $T(V_1)$ 是像素电容电压 V_1 对应的液晶面板上该像素点的透过率, V_2 是在调光系数 β_2 时对应的像素电容电压, $T(V_2)$ 是像素电容电压 V_2 对应的液晶面板上该像素点的透过率。这样,可以在一定范围内降低调光系数 β ,而通过调整像素电容电压 V 改变液晶面板上该像素点的透过率 T,从而保持最终液晶面板上该像素点输出的亮度不变。

[0072] 本发明在 V-T 曲线基础上,结合背光源控制生成了一系列关于背光源亮度与伽马参考电压之间对应关系的曲线,通过对不同 PWM Dimming 信号的占空比生成不同的 L-V 曲线,直接建立了在不同 PWM Dimming 占空比的条件下,相同亮度之间伽马参考电压的关系。

[0073] 背光源亮度与伽马参考电压之间对应关系的建立过程具体为:调整公式为 $B(\beta_1) \times T(V'_1) = B(\beta_2) \times T(V'_2)$,其中 V'_1 是在调光系数 β_1 时对应的伽马电压, V'_2 是在调光系数 β_2 时对应的伽马电压。伽马电压 V' 是像素电容电压 V 的参考点,像素电容电压是由伽马电压经过源驱动集成电路内部电阻分压后产生的。设调光系数 β_1 始终等于背光调节系数的最大值(占空比为 100%),而 V'_1 等于在该调光系数 β_1 状态下所对应的伽马电压,这样等式左边的值已经确定。当一帧画面直方图统计完毕后,根据直方图统计结果就可以得到背光系数 β_2 ,此时调光系数 β_2 状态下所对应的伽马电压 V'_2 也就可以根据等式计算出来。按照这种过程将所有调光系数对应的电压计算出来,存储在查找表里面。当系统工作时,当检测到输出某一个调光系数的时候,同时也将该调光系数所对应的电压从查找表里面读出,这样就完成了查找的过程。

[0074] 从上述分析可以看出,本实施例查询模块 30 实际上是一种表结构,该表结构反映了背光源亮度与伽马参考电压之间的对应关系。具体地,查询模块 30 主体结构是一个存储有查找表的存储单元,与相应的地址寻址器配合。统计模块 20 对输入数据进行直方图统计

处理后,会得到一帧画面的灰度级分布参数。查询模块 30 根据得到的直方图统计处理结果,通过在查找表中查找其保存的曲线之间的关系,就可以找出背光源亮度参数以及伽马参考电压参数。

[0075] 本发明上述技术方案中,信号控制器 40 实际上是一 PWM Dimming 信号控制器,通过调节输出脉宽调制调光控制信号的占空比来控制背光源的亮度。总线控制器 60 是一 I²C 总线控制器,对伽马参考电压参数进行格式转换。伽马电压控制器 70 是一可编程伽马电压控制器,将伽马参考电压参数转换成相应的伽马参考电压。在上述技术方案基础上,本发明还包括串接在接收器 10 和源驱动集成电路 80 之间的帧缓存器 90 和传送器 100,其中帧缓存器 90 可以由 SDRAM 或 DDR SDRAM 构成,从接收器 10 接收输入数据并保存,传送器 100 从帧缓存器 90 读取该数据后向源驱动集成电路 80 发送。由于本发明需要对输入的 LVDS 数据进行直方图统计、查询等操作,所以帧缓存器 90 起到暂存数据的作用,待本发明操作完成后,液晶面板再做显示处理。

[0076] 本发明液晶显示装置高动态对比度处理装置的工作过程为:首先输入的 LVDS 数据由接收器 10 接收并进行格式转换,同时输出到帧缓存器 90 中保存。接收器 10 将串行总线的 LVDS 数据格式转换成并行总线的格式后,进入统计模块 20 进行直方图统计处理。查询模块 30 根据统计处理结果查找表结构之后,得出相应的背光源亮度控制参数和伽马参考电压参数,将背光源亮度控制参数输送到信号控制器 40,将同一帧画面的伽马参考电压参数输送到总线控制器 60。信号控制器 40 生成脉宽调制调光控制信号,并将该控制信号传送给驱动背光源的逆变器 50。总线控制器 60 将伽马参考电压参数转换成总线格式,输送给可编程伽马电压控制器 70。伽马电压控制器 70 生成相应的伽马参考电压输送给源驱动集成电路 80。同时传输器 100 将存储在帧缓存器 90 里面的数据读出,输送到源驱动集成电路 80,这样就完成了背光源亮度和伽马参考电压的同步转换。

[0077] 由此可见,由于背光源不断处于受信号控制器 40 输出的 PWM Dimming 信号控制,处于不停的开关状态,因此节省一定的功耗,尤其播放的画面以暗态为主时,节省的功耗也就越多。背光源功耗占整个液晶显示设备的 40% 以上,本发明这种背光源亮度调整方案节省了背光源的功耗,使最终产品的功耗降低。

[0078] 图 5 为本发明液晶显示装置高动态对比度处理方法的流程图,具体为:

[0079] 步骤 10、对接收到的低压差分信号数据进行直方图统计处理;

[0080] 步骤 20、根据所述直方图统计处理结果获取同一帧画面的背光源亮度控制参数和伽马参考电压参数;

[0081] 步骤 30、根据所述背光源亮度控制参数控制背光源的亮度;

[0082] 步骤 40、根据所述伽马参考电压参数控制液晶面板上像素电容的电压。

[0083] 本发明上述技术方案通过降低背光源的亮度来使画面亮度降低,同时调整液晶面板上像素电容的电压来改变液晶面板的透过率,并通过透过率补偿由于背光源亮度降低而造成的失真。具体地,本发明通过对输入的数据进行直方图统计处理,根据处理结果分别对背光源的亮度和液晶面板的伽马参考电压同时进行调整,从而提高画面的动态对比度,改善了 TFT 液晶显示设备对比度较低的问题。该技术方案由于使液晶面板上占主导地位的像素点亮度在背光源亮度变化后保持不变,从而改善了闪烁的问题,同时由于通过外部脉宽调制调光的方式来调整背光源的亮度,节省了背光源的功耗。

[0084] 其中,步骤 10 具体为:

[0085] 步骤 11、获得每个灰度级在一帧画面上所占的像素点的数量;

[0086] 步骤 12、根据门限值确定在该帧画面中分布较多的灰度级;

[0087] 步骤 13、根据所述分布较多的灰度级确定调光系数。

[0088] 本发明首先利用直方图统计以灰度级为标准将所有像素点进行统计,获得每个灰度级在这一帧画面上所占的像素点的数量,通过与门限值比较得到各灰度级在一帧画面中的分布情况,根据该分布情况中分布较多的灰度级在保证分布较多的中低灰度的细节没有丢失的前提下确定调光系数。

[0089] 其中,步骤 20 具体为:

[0090] 步骤 21、根据所述调光系数确定背光源亮度控制参数;

[0091] 步骤 22、根据所述调光系数确定所对应的伽马电压;

[0092] 步骤 23、根据所述伽马电压通过查找表查询出其对应的伽马电压参数。

[0093] 一旦调光系数被确定,通过在查找表中查找其保存的曲线之间的关系,就可以找出背光源亮度参数以及伽马参考电压参数。这里的背光源亮度控制参数即是 PWM Dimming 信号的占空比。

[0094] 其中,步骤 30 具体为:

[0095] 步骤 31、根据所述背光源亮度控制参数生成脉宽调制调光控制信号;

[0096] 步骤 32、使用所述脉宽调制调光控制信号驱动背光源。

[0097] 背光源亮度参数生成脉宽调制调光控制信号后驱动背光源,改变背光源亮度。

[0098] 其中,步骤 40 具体为:

[0099] 步骤 41、将所述伽马参考电压参数转换成总线格式;

[0100] 步骤 42、根据总线格式的伽马参考电压参数生成伽马参考电压;

[0101] 步骤 43、使用所述伽马参考电压驱动液晶面板。

[0102] 伽马参考电压参数经总线格式转换后生成伽马参考电压驱动液晶面板,改变液晶面板的透过率,因此使液晶面板的灰度级占主导分布的像素点亮度在背光源亮度变化后保持不变。

[0103] 本发明上述技术方案在保持液晶面板亮度不变的前提下大幅提高了画面的动态对比度和画面品质,通过降低背光源的亮度来使画面亮度降低,同时调整液晶面板上像素电容的电压来改变液晶面板的透过率,并通过透过率补偿由于背光源亮度降低而造成的失真。具体地,本发明液晶显示装置高动态对比度处理方法通过对接收到的数据进行直方图统计处理,根据统计处理结果分别对背光源的亮度和液晶面板的伽马参考电压同时进行调整,从而提高画面的动态对比度,改善了 TFT 显示设备对比度较低的问题。本发明液晶显示装置高动态对比度处理方法的技术方案由于使液晶面板的亮度在背光源亮度变化后保持不变,从而改善了闪烁的问题,同时由于通过外部脉宽调制调光的方式来调整背光源的亮度,节省了背光源的功耗。

[0104] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

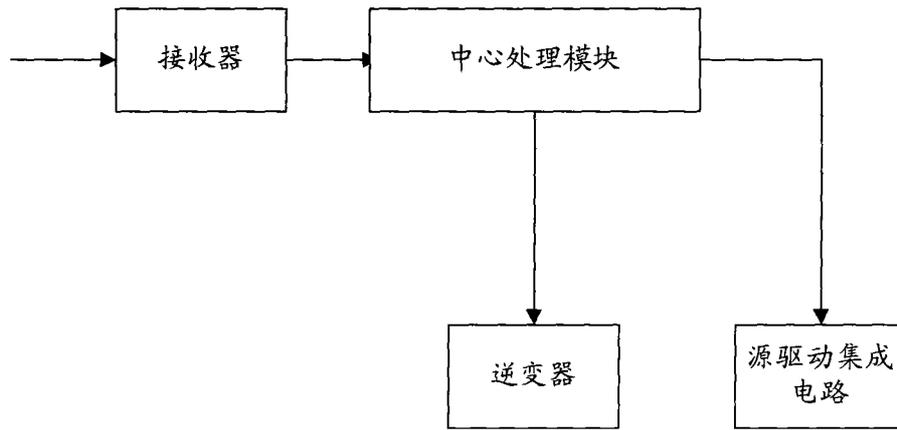


图 1

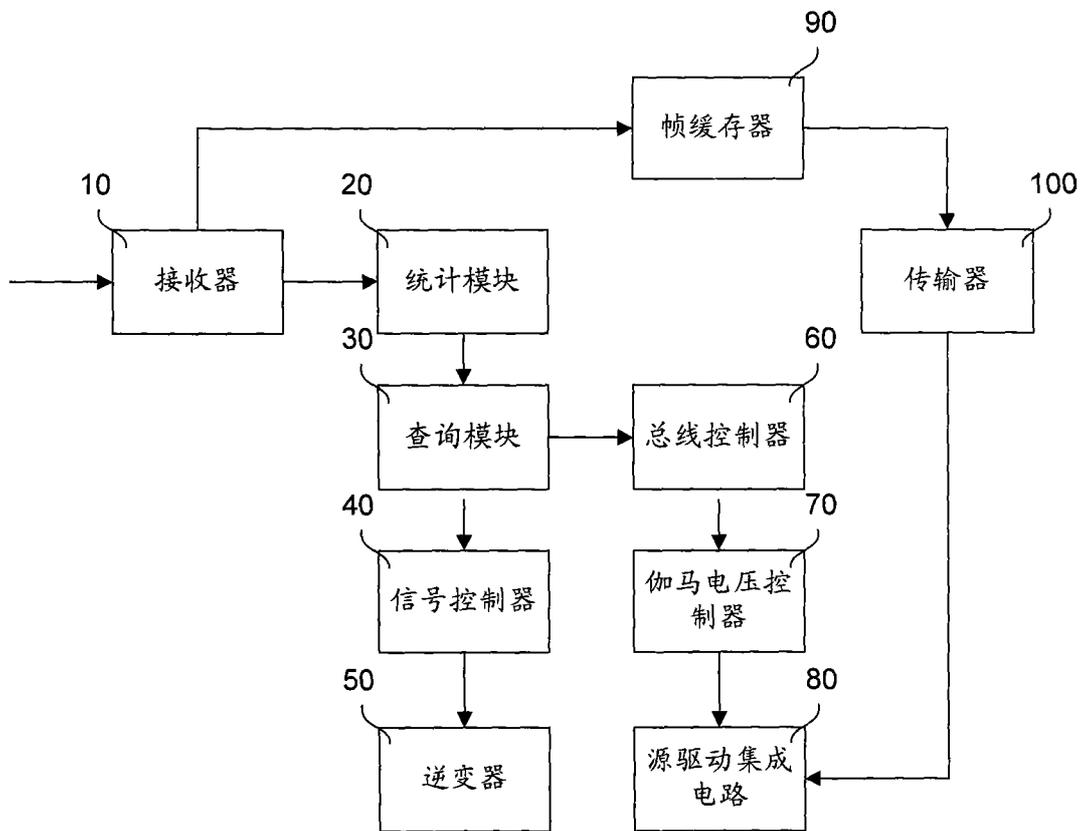


图 2

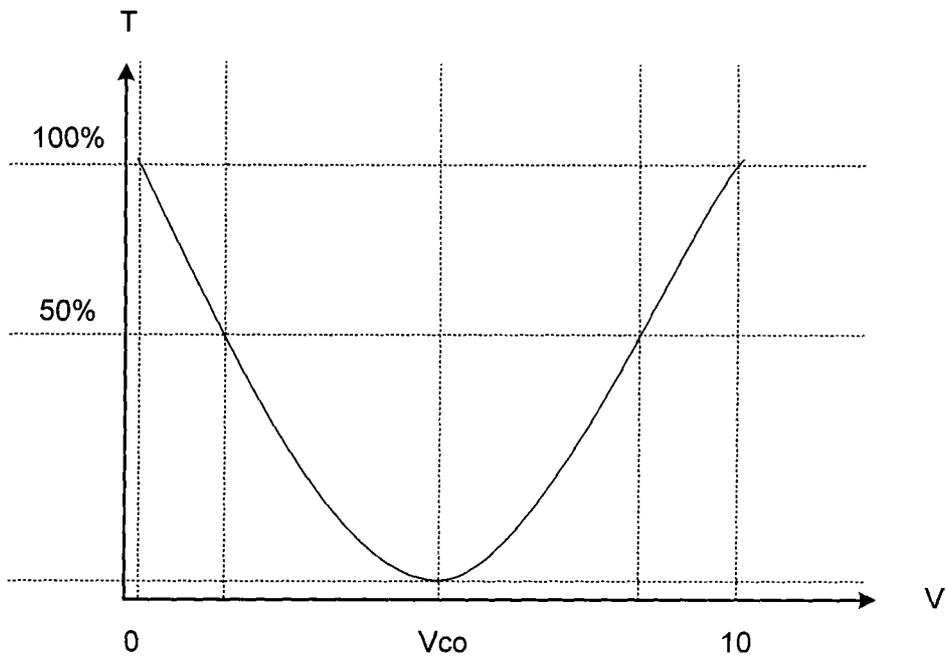


图 3

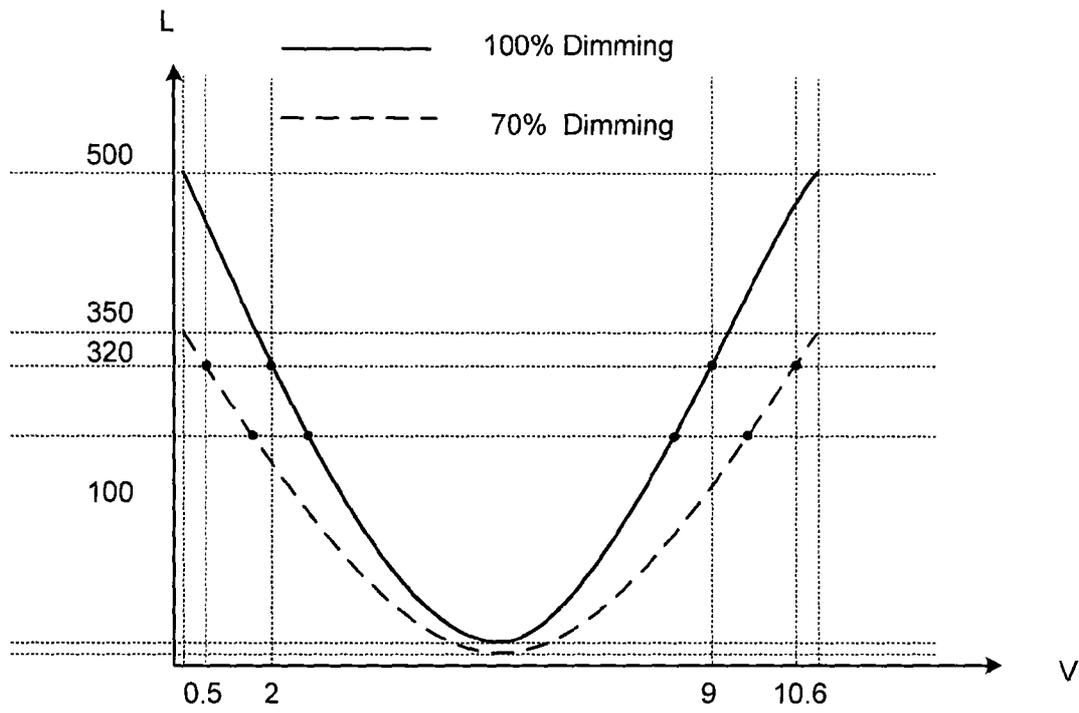


图 4

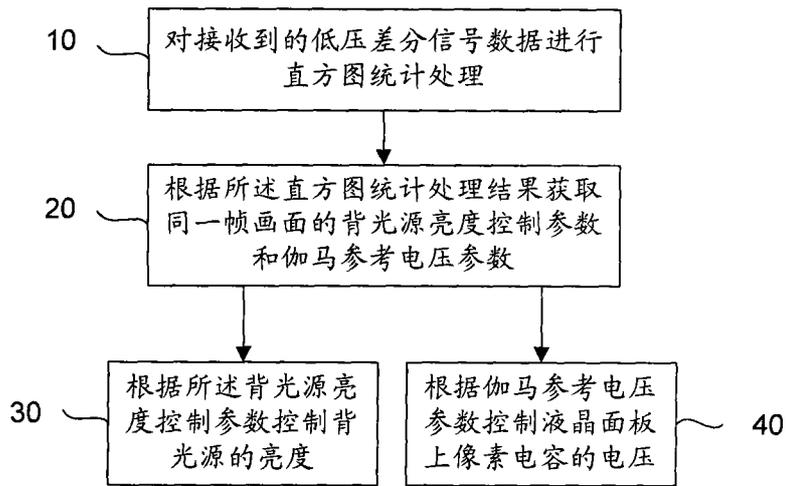


图 5

专利名称(译)	液晶显示装置高动态对比度的处理装置和处理方法		
公开(公告)号	CN101295472B	公开(公告)日	2010-10-06
申请号	CN200710098664.6	申请日	2007-04-24
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	陈明 殷新社		
发明人	陈明 殷新社		
IPC分类号	G09G3/36 G09G5/10		
CPC分类号	G09G2360/18 G09G2320/0247 G09G2320/064 G09G2330/021 G09G2360/16 G09G3/3611 G09G2320/0646 G09G2320/0673 G09G3/3406		
代理人(译)	刘芳		
其他公开文献	CN101295472A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示装置高动态对比度处理装置和处理方法，处理装置包括与中心处理模块连接的接收器、逆变器和源驱动集成电路。处理方法包括：对接收到的低压差分信号数据进行直方图统计处理；根据统计处理结果获取同一帧画面的背光源亮度控制参数和伽马参考电压参数；根据背光源亮度控制参数控制背光源的亮度；根据伽马参考电压参数控制液晶面板上像素电容的电压。本发明分别对背光源的亮度和液晶面板的伽马参考电压同时进行调整，从而提高画面的动态对比度，改善了液晶显示装置对比度较低、闪烁等问题，同时节省了背光源的功耗。

