

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710121553.2

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/34 (2006.01)

G09G 5/02 (2006.01)

G09G 5/06 (2006.01)

G09G 5/10 (2006.01)

[43] 公开日 2009年3月18日

[11] 公开号 CN 101388183A

[22] 申请日 2007.9.10

[21] 申请号 200710121553.2

[71] 申请人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京市经济技术开发区西环中
路8号

[72] 发明人 陈 明

[74] 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有
限公司

代理人 刘 芳

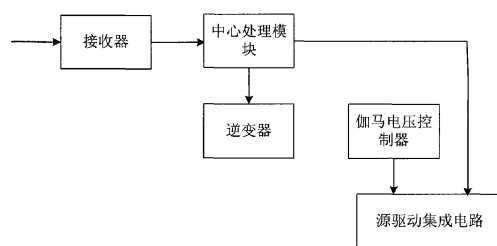
权利要求书3页 说明书13页 附图3页

[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，伽马电压控制器与源驱动集成电路连接。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；根据所述直方图统计处理结果获取同一帧画面的背光源调光系数以及所述背光源调光系数对应的输入输出灰度级映射表；根据所述输入输出灰度级映射表控制调整输出到源驱动集成电路的数据；根据所述背光源调光系数控制背光源的亮度。本发明分别对背光源的亮度和液晶面板的输出数据同时进行调整，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



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，并将所述低压差分信号数据转换为晶体管-晶体管逻辑格式数据；

一中心处理模块，与所述接收器连接，对所述晶体管-晶体管逻辑格式数据进行直方图统计处理，根据所述统计处理结果获取一帧画面的背光源调光系数以及所述调光系数对应的输入输出灰度级映射表，由所述背光源调光系数生成脉宽调制调光控制信号，根据所述输入输出灰度级映射表获得输出数据；

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；

一伽马电压控制器，为源驱动集成电路提供伽马参考电压；

一源驱动集成电路，从所述中心处理模块和伽马电压控制器分别接收所述输出数据和伽马参考电压，并驱动液晶面板。

2. 根据权利要求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，从所述接收器接收数据，对所述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一帧画面的背光源调光系数以及所述调光系数对应的输入输出灰度级映射表；

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

一帧缓存器，用于从所述接收器接收晶体管-晶体管逻辑格式数据并存储；

一数据处理模块，分别从所述查询模块和帧缓存器接收所述输入输出灰度级映射表和所述晶体管-晶体管逻辑格式数据，根据所述输入输出灰度级映

射表将所述晶体管-晶体管逻辑格式数据映射成输出数据;

一传输器,用于从所述数据处理模块读取输出数据并将所述输出数据传送给源驱动集成电路。

3. 根据权利要求 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查找表的存储单元,所述查找表记录了背光源调光系数与输入输出灰度级映射表之间的对应关系。

4. 根据权利要求 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,所述数据处理模块包括:

一数据接收单元,用于接收从所述帧缓存器输入的晶体管-晶体管逻辑格式数据,并将所述晶体管-晶体管逻辑格式数据转换为灰度级;

一表接收单元,用于从所述查询模块接收输入输出灰度级映射表;

一数据处理单元,用于将所述数据接收单元输入的灰度级根据表接收单元输入的输入输出灰度级映射表映射成输出灰度级;

一数据输出单元,用于将从数据处理单元接收的输出灰度级转换为晶体管-晶体管逻辑格式的输出数据并输出。

5. 一种液晶显示装置高动态对比度的处理方法,其特征在于,包括:

对接收到的低压差分信号数据进行直方图统计处理;

根据所述直方图统计处理结果获取同一帧画面的背光源调光系数以及所述背光源调光系数对应的输入输出灰度级映射表;

根据所述输入输出灰度级映射表控制调整输出到源驱动集成电路的数据;

根据所述背光源调光系数控制背光源的亮度。

6. 根据权利要求 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。

7. 根据权利要求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，所述根据所述直方图统计处理结果获取同一帧画面的背光源调光系数以及所述背光源调光系数对应的输入输出灰度级映射表具体为：

根据所述直方图统计处理结果确定同一帧画面的背光源调光系数，然后根据液晶面板上像素点的亮度与灰度级以及调光系数之间的关系，计算出不同调光系数对应的输入输出灰度级映射关系；

将所述输入输出灰度级映射关系以输入输出灰度级映射表的形式存储在查询模块中。

8. 根据权利要求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，所述根据所述输入输出灰度级映射表控制调整输出到源驱动集成电路的数据具体为：

将接收到的晶体管-晶体管逻辑格式的输入数据转换为输入灰度级；

将所述输入灰度级根据输入输出灰度级映射表映射为输出灰度级；

将所述输出灰度级转换为晶体管-晶体管逻辑格式的输出数据并将所述输出数据传输到传输器；

所述传输器从数据处理模块读取所述输出数据并将所述输出数据向源驱动集成电路发送。

9. 根据权利要求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，所述根据所述背光源调光系数控制背光源的亮度具体为：

根据所述背光源调光系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。

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

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

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。

针对这一问题，现有技术提出了一种动态伽马控制（Dynamic Gamma Control，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（Low Voltage 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：

（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；

（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

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。

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：

一接收器，接收低压差分信号数据，并将所述低压差分信号数据转换为晶体管-晶体管逻辑格式数据；

一中心处理模块，与所述接收器连接，对所述晶体管-晶体管逻辑格式数据进行直方图统计处理，根据所述统计处理结果获取一帧画面的背光源调光系数以及所述调光系数对应的输入输出灰度级映射表，由所述背光源调光系数生成脉宽调制调光控制信号，根据所述输入输出灰度级映射表获得输出数据；

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；

一伽马电压控制器，为源驱动集成电路提供伽马参考电压；

一源驱动集成电路，从所述中心处理模块和伽马电压控制器分别接收所述输出数据和伽马参考电压，并驱动液晶面板。

其中，所述中心处理模块包括：

一统计模块，从所述接收器接收数据，对所述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一帧画面的背光源调光系数以及所述调光系数对应的输入输出灰度级映射表；

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

一帧缓存器，用于从所述接收器接收晶体管-晶体管逻辑格式数据并存

储;

一数据处理模块,分别从所述查询模块和帧缓存器接收所述输入输出灰度级映射表和所述晶体管-晶体管逻辑格式数据,根据所述输入输出灰度级映射表将所述晶体管-晶体管逻辑格式数据映射成输出数据;

一传输器,用于从所述数据处理模块读取输出数据并将所述输出数据传送给源驱动集成电路。

其中,所述查询模块包括一个存储有查找表的存储单元,所述查找表记录了背光源调光系数与输入输出灰度级映射表之间的对应关系。

其中,所述数据处理模块包括:

一数据接收单元,用于接收从所述帧缓存器输入的晶体管-晶体管逻辑格式数据,并将所述晶体管-晶体管逻辑格式数据转换为灰度级;

一表接收单元,用于从所述查询模块接收输入输出灰度级映射表;

一数据处理单元,用于将所述数据接收单元输入的灰度级根据表接收单元输入的输入输出灰度级映射表映射成输出灰度级;

一数据输出单元,用于将从数据处理单元接收的输出灰度级转换为晶体管-晶体管逻辑格式的输出数据并输出。

为了实现以上目的,本发明还提供了一种液晶显示装置高动态对比度的处理方法,包括:

对接收到的低压差分信号数据进行直方图统计处理;

根据所述直方图统计处理结果获取同一帧画面的背光源调光系数以及所述背光源调光系数对应的输入输出灰度级映射表;

根据所述输入输出灰度级映射表控制调整输出到源驱动集成电路的数据;

根据所述背光源调光系数控制背光源的亮度。

其中,所述对接收到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。

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调光系数以及所述背光源调光系数对应的输入输出灰度级映射表具体为：

根据所述直方图统计处理结果确定同一帧画面的背光源调光系数，然后根据液晶面板上像素点的亮度与灰度级以及调光系数之间的关系，计算出不同调光系数对应的输入输出灰度级映射关系；

将所述输入输出灰度级映射关系以输入输出灰度级映射表的形式存储在查询模块中。

其中，所述根据所述输入输出灰度级映射表控制调整输出到源驱动集成电路的数据具体为：

将接收到的晶体管-晶体管逻辑格式的输入数据转换为输入灰度级；

将所述输入灰度级根据输入输出灰度级映射表映射为输出灰度级；

将所述输出灰度级转换为晶体管-晶体管逻辑格式的输出数据并将所述输出数据传输到传输器；

所述传输器从数据处理模块读取所述输出数据并将所述输出数据向源驱动集成电路发送。

其中，所述根据所述背光源调光系数控制背光源的亮度具体为：

根据所述背光源调光系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。

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，同时通过调整液晶面板透过率来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输出数据同时进行调整，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。

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。

附图说明

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；

图2为本发明实施例的结构示意图；

图3为液晶面板的伽马曲线；

图4为液晶面板上像素点的亮度与输出灰度级的L-D曲线图；

图5为本发明实施例数据处理模块结构示意图；

图6为本发明液晶显示装置高动态对比度处理方法的流程图。

附图标记说明：

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| 10—接收器； | 20—帧缓存器； | 30—统计模块； |
| 40—查询模块； | 50—信号控制器； | 60—逆变器； |
| 70—传输器； | 80—伽马电压控制器； | 90—源驱动集成电路； |
| 100—数据处理模块； | 11—数据接收单元； | 12—表接收单元； |
| 13—数据处理单元； | 14—数据输出单元。 | |

具体实施方式

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，以及与源驱动集成电路连接的伽马电压控制器；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调光系数和输入输出灰度级映射表，生成脉宽调制调光控制信号和根据输入输出灰度级映射表得到的输出数据，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根据输入输出灰度级映射表得到的输出数据和伽马电压控制器输出的伽马参考电压，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。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，同时通过调整面板的透过率来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低压差分信号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输入到液晶面板的数据进行调整，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。

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 30、查询模块 40、信号控制器 50 和逆变器 60，还包括帧缓存器 20、传输器 70、伽马电压控制器 80、源驱动集成电路 90、数据处理模块 100。其中帧缓存器 20 的输入端与接收器 10 相连，帧缓存器 20 的输出端与数据处理模块 100 相连，数据处理模块 100 与查询模块 40 的输出端以及传输器 70 的输入端相连，传输器 70 的输出端以及伽马电压控制器 80 的输出端与源驱动集成电路 90 相连。其中接收器 10 接收输入的低压差分信号数据，并将接收到的低压差分信号数据转换为晶体管-晶体管逻辑电平 (Transister-Transister Logic, 简称为 TTL) 格式数据；统计模块 30 从接收器 10 接收经格式转换的数据，将所述数据转换为灰度级，然后对灰度级进行直方图统计处理；查询模块 40 从统计模块 30 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调光系数和输入输出灰度级映射表；信号控制器 50 从查询模块 40 接收背光源调光系数，生成脉宽调制调光控制信号；逆变器 60 从信号控制器 50 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，帧缓存器 20 从接收器 10 接收输入的 TTL 格式数据并将所述数据输入到数据处理模块 100，数据处理模块 100 从查询模块 40 读取输入输出灰度级映射表，并将帧缓存器 20 输入的数据转换为灰度级后根据输入输出灰度级映射表映射成输出灰度级，然后将所述输出灰度级转换成 TTL 格式的输出数据，传输器 70 从数据处理模块 100 接收输出数据并将其传输到源驱动集成电路 90，根据所述经过处理的数据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。

接收器 10 接收输入的低压差分信号数据，并将其转换为 TTL 格式数据，方便统计模块 30 进行数据统计。

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，每个像素点都由红（R）、绿（G）、蓝（B）三个亚像素组成，直方图统计模块 30 将接收器 10 输入的 TTL 格式的 R、G、B 数据根据灰度级合成公式（1）合成所述像素点对应的灰度级。公式（1）如下所示：

$$Y=0.299R+0.587G+0.114B \quad (1)$$

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。本实施例统计模块 30 对输入数据进行直方图统计具体为：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。

查询模块 40 基于统计模块 30 的统计结果确定背光源的调光系数 β 。例如，如果统计结果中高灰度级的数量较少，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 β 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。

通过改变灰度级就可以改变液晶面板每个像素点的透过率。图 3 为液晶面板的伽马曲线，伽马曲线是反映 TFT 液晶面板上一个像素点的透过率和该像素点灰度级之间对应关系的曲线，该曲线直接反映了 TFT 液晶面板的基本显示特性。对于 TFT 液晶面板来说，其伽马曲线如图 3 所示，横坐标为像素点的灰度级，纵坐标为面板上像素点的透过率，当液晶显示装置的伽马参考电压一定时，伽马曲线是唯一确定的，即像素点的透过率与灰度级之间的关系是唯一确定的。

图 4 为液晶面板上像素点的亮度与灰度级的 L-D 曲线图。液晶面板上显示的亮度可以表示为：

$$L = B(\beta) \times T(d) \quad (2)$$

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，是灰度级 d 的函数。

根据上述公式可以得出液晶面板的亮度 L 与灰度级 d 之间的关系，称之为 L-D 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 ，就可以根据公式 (2) 画出不同的 L-D 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，只不过对应的灰度级不同。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，只需要给出适当的灰度级，即

$$B(\beta_1) \times T(d_1) = B(\beta_2) \times T(d_2) \quad (3)$$

其中, d_1 是在调光系数 β_1 时对应的灰度级, $T(d_1)$ 是灰度级为 d_1 对应的液晶面板上该像素点的透过率, d_2 是在调光系数 β_2 时对应的灰度级, $T(d_2)$ 是灰度级 d_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。

背光源调光系数与灰度级之间对应关系的建立过程具体为: 调整公式为 $B(\beta_1) \times T(d_1) = B(\beta_2) \times T(d_2)$, 其中 d_1 是在调光系数 β_1 时对应的灰度级, d_2 是在调光系数 β_2 时对应的灰度级, 设调光系数 β_1 始终等于背光源调光系数的最大值 ($\beta_1=100\%$)。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调光系数 β_2 , 在 β_1 和 β_2 确定的情况下, 给出任意一个输入灰度级 d_1 就可以根据公式 (3) 计算出一个输出灰度级 d_2 , 调光系数 β_2 状态下所对应的所有输出灰度级也就可以根据输入灰度级以及公式 (3) 计算出来, 从而得到调光系数 β_2 状态下的所有输入灰度级与输出灰度级映射关系。按照同样的过程可以得到不同调光系数下的所有输入灰度级与输出灰度级映射关系, 并且把这些输入灰度级和输出灰度级映射关系以表格的形式存储在查找表里面。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输入输出灰度级映射表从查找表里面读出, 这样就完成了查找的过程。

从上述分析可以看出, 本实施例查询模块 40 实际上是一种表结构, 该表结构反映了背光源调光系数与输入输出灰度级映射表之间的对应关系。具体地, 查询模块 40 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 30 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结果。查询模块 40 根据得到的直方图统计处理结果, 查询存储于查找表中的背光源调光系数与输入输出灰度级映射表之间的关系表。

数据处理模块 100 将帧缓存器 20 输入的 TTL 格式的数据根据公式 (1)

转换成灰度级（即输入灰度级），然后根据从查询模块 40 读取的输入输出灰度级映射表，将输入灰度级映射成输出灰度级，数据处理模块 100 再根据输入灰度级与公式（1）将输出灰度级线性地还原为 TTL 格式的输出数据，传输器 70 从查询模块读取所述输出数据，并将其输入到源驱动集成电路 90。

图 5 所示为本发明实施例数据处理模块的结构示意图。数据处理模块 100 由数据接收单元 11、表接收单元 12、数据处理单元 13、数据输出单元 14 组成，数据接收单元 11 用于将从帧缓存器 20 接收的 TTL 格式的数据传输给数据处理单元 13，表接收单元 12 用于将从查询模块 40 接收的输入输出灰度级映射表传输给数据处理模块 13，数据处理单元 13 将接收到的 TTL 格式的数据根据公式（1）转换成灰度级（即输入灰度级），并将输入灰度级根据输入输出灰度级映射表映射成输出灰度级，数据输出单元 14 接收数据处理单元 13 的输出灰度级并将其根据输入灰度级和公式（1）线性地还原为 TTL 格式的输出数据。

查询模块 40 将调光系数输入到信号控制器 50，本发明的上述实施例中，信号控制器 50 实际上是一脉冲调制调光信号（PWM Dimming）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，其中脉冲调制调光控制信号的占空比即为背光源的调光系数 β 。冷阴极荧光灯（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 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，所以利用频率（通常在 120Hz ~ 240Hz 之间）高于刷新率频率的 PWM Dimming 信号来控制背光源的开关，这样人眼觉察不到背光源的闪烁。

本发明的实施例中信号控制器 50 将 PWM Dimming 信号输入到逆变器 60，通过调整 PWM Dimming 信号的占空比来控制背光源的亮度。

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：首先输入的低压差分信号数据由接收器 10 接收，接收器 10 将低压差分信号数据格式转换成 TTL 信号格式，进入统计模块 30 进行直方图统计处理，同时帧缓存器 20 从接收器 10 接收 TTL 格式数据，并将所述数据输入到数据处理模块 100；查询模块 40 根据统计模块 30 的统计处理结果得到背光源调光系数，并通过查找表找出所述调光系数对应的输入输出灰度级映射表；数据处理模块 100 将帧缓存器 20 输入的数据，根据查询模块 40 输出的输入输出灰度级映射表映射成输出数据；传输器 70 从数据处理模块 100 读取所述输出数据，并将其输入到源驱动集成电路 90；信号控制器 50 根据查询模块 40 输出的调光系数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 60，源驱动集成电路 90 通过接收伽马电压控制器 80 的伽马参考电压和传输器 70 输出的数据驱动液晶面板。

由此可见，由于背光源不断处于受信号控制器 50 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。

图 6 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：

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；

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调光系数以及所述背光源调光系数对应的输入输出灰度级映射表；

步骤 30、根据所述输入输出灰度级映射表控制调整输出到源驱动集成电路的数据；

步骤 40、根据所述背光源调光系数控制背光源的亮度。

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，同时通过改变透过率来补偿由于背光源亮度降低而造成的失真。具体地，本发明通

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输出到源驱动集成电路的数据进行调整，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。

其中，步骤 10 具体为：

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；

步骤 12、根据门限值确定在该帧画面中分布较多的灰度级。

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。

其中，步骤 20 具体为：根据液晶面板上像素点的亮度与灰度级以及调光系数之间的关系，计算出调光系数对应的输入输出灰度级映射关系，并将所述输入输出灰度级映射关系以输入输出灰度级映射表的形式存储在查询模块中。

一旦调光系数被确定，将该调光系数所对应的输出灰度级映射表从查找表里面读出，这样就完成了查找的过程。

其中，步骤 30 具体为：

步骤 31、将接收的 TTL 格式的输入数据转换为输入灰度级；

步骤 32、将输入灰度级根据输入输出灰度级映射表映射为输出灰度级；

步骤 33、将输出灰度级转换为 TTL 格式输出数据并传输到传输器；

步骤 34、传输器从数据处理模块读取输出数据并将所述输出数据向源驱动集成电路发送。

其中，步骤 40 具体为：

步骤 41、根据所述背光源调光系数生成脉宽调制调光控制信号；

步骤 42、使用所述脉宽调制调光控制信号驱动背光源。

根据背光源调光系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。

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点的灰度级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输出数据同时进行调整，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。

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。

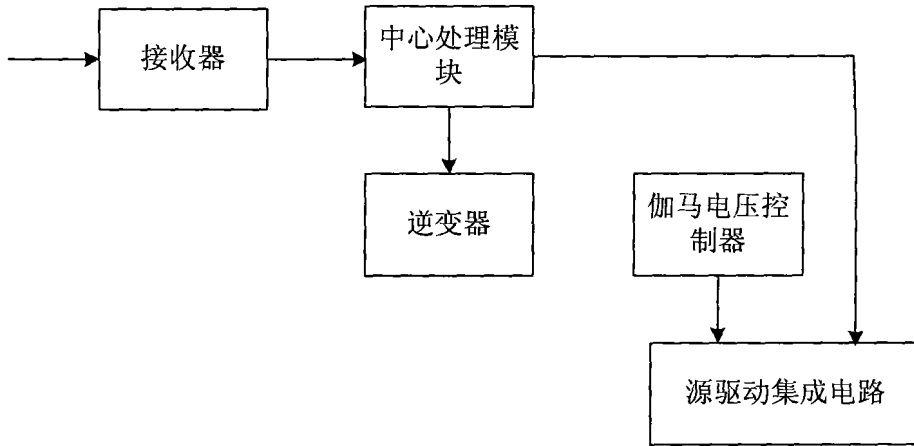


图 1

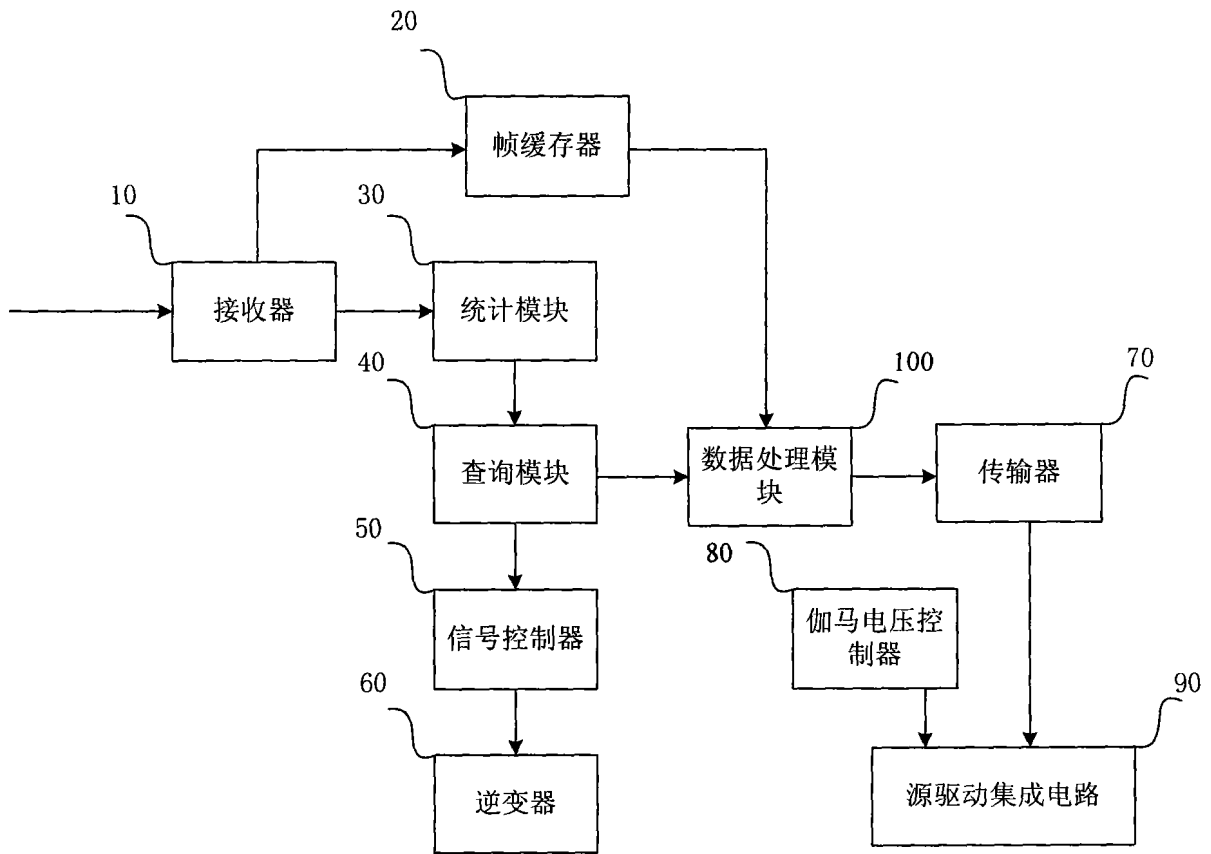


图 2

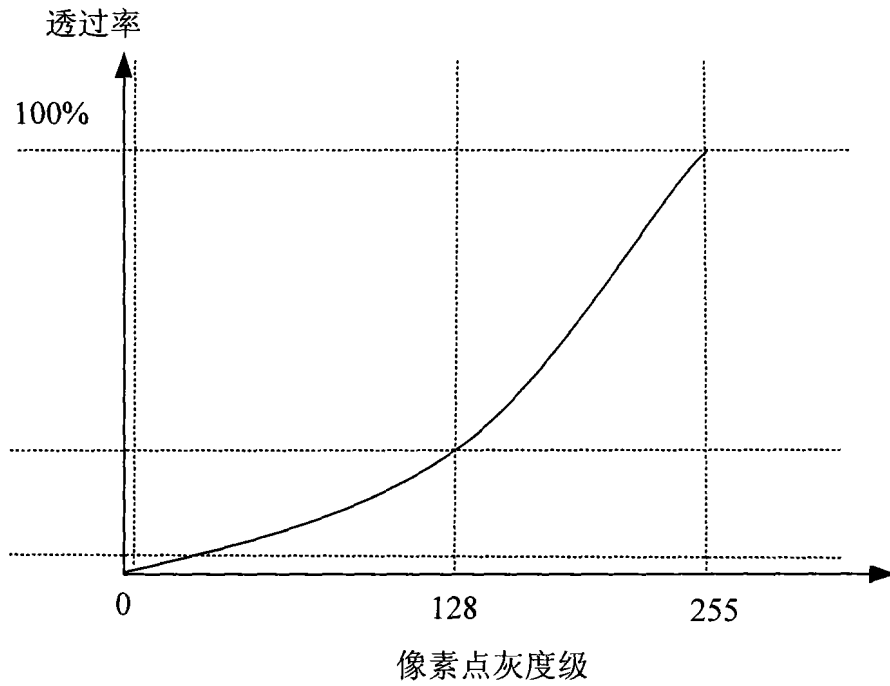


图 3

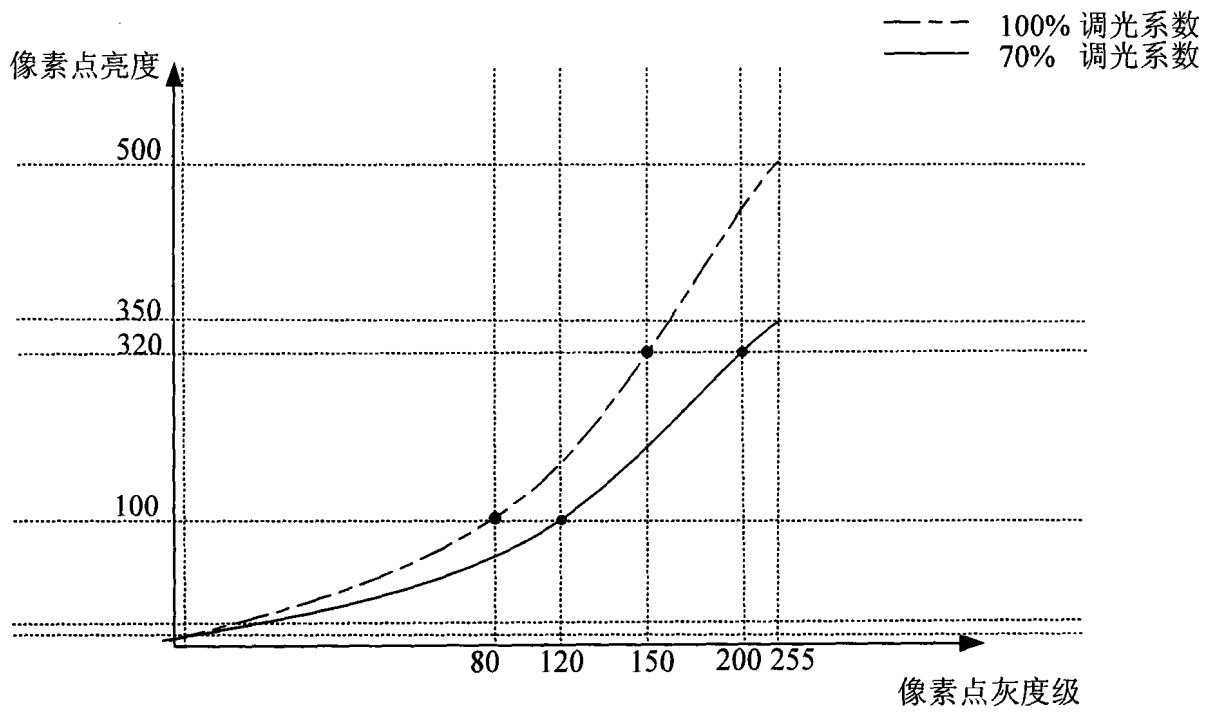


图 4

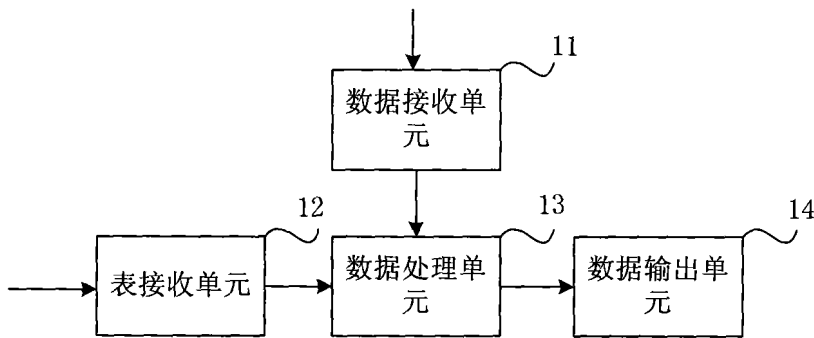


图 5

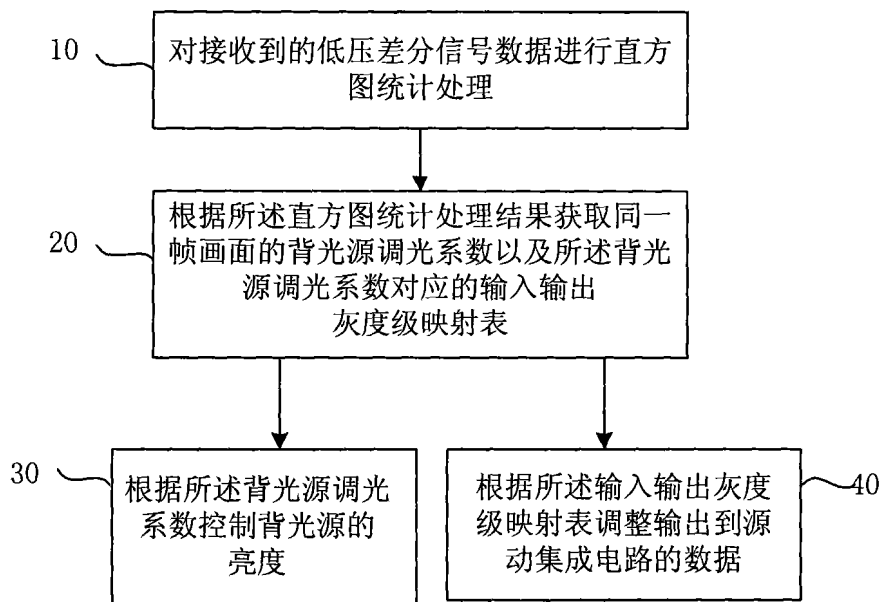


图 6

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	CN101388183A	公开(公告)日	2009-03-18
申请号	CN200710121553.2	申请日	2007-09-10
[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		
发明人	陈明		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G09G5/02 G09G5/06 G09G5/10		
CPC分类号	G09G2360/16 G09G2320/066 G09G2360/18 G09G2330/021 G09G2320/064 G09G3/3406 G09G2320/0646		
代理人(译)	刘芳		
其他公开文献	CN101388183B		
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，伽马电压控制器与源驱动集成电路连接。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；根据所述直方图统计处理结果获取同一帧画面的背光源调光系数以及所述背光源调光系数对应的输入输出灰度级映射表；根据所述输入输出灰度级映射表控制调整输出到源驱动集成电路的数据；根据所述背光源调光系数控制背光源的亮度。本发明分别对背光源的亮度和液晶面板的输出数据同时进行调整，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。

