



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103151009 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 12

(21) 申请号 201310059850. 4

(22) 申请日 2013. 02. 26

(71) 申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道 9-2 号

(72) 发明人 杨翔 陈辛洪

(74) 专利代理机构 深圳汇智容达专利商标事务所 (普通合伙) 44238

代理人 潘中毅 熊贤卿

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

G09G 3/34 (2006. 01)

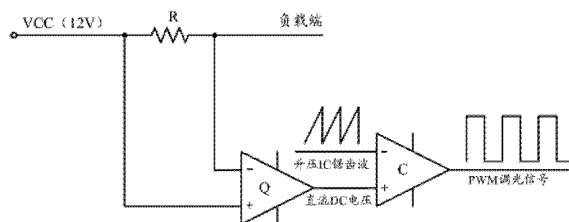
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种背光调光电路及其调光方法、液晶显示器

(57) 摘要

本发明提供一种背光调光电路及其调光方法、液晶显示器,其中背光调光电路包括:电源电压端 VCC,用于提供供电电压;运算放大器 Q,其同相输入端与电源电压端 VCC 相连,反相输入端与负载端相连;精密电阻 R,连接在运算放大器 Q 的同相输入端和反相输入端之间,精密电阻 R 两端的压差信号由运算放大器 Q 转换放大为直流 DC 电压信号并输出;以及比较器 C,其同相输入端接收运算放大器 Q 输出的直流 DC 电压信号,反相输入端接收来自升压转换器内的升压 IC 的锯齿波信号,用于将直流 DC 电压信号与升压 IC 的锯齿波信号进行比较,并根据比较结果输出 PWM 调光信号。本发明结构简单,成本投入较低;背光亮度与画面实时关联,降低背光功耗,促进产品节能化。



1. 一种背光调光电路,其特征在于,包括:

电源电压端 VCC,用于提供供电电压;

运算放大器 Q,其同相输入端与所述电源电压端 VCC 相连,反相输入端与负载端相连;

精密电阻 R,连接在所述运算放大器 Q 的同相输入端和反相输入端之间,所述精密电阻 R 两端的压差信号由所述运算放大器 Q 转换放大为直流 DC 电压信号并输出;以及

比较器 C,其同相输入端接收所述运算放大器 Q 输出的直流 DC 电压信号,反相输入端接收来自升压转换器内的升压 IC 的锯齿波信号,用于将所述直流 DC 电压信号与所述升压 IC 的锯齿波信号进行比较,并根据比较结果输出脉宽调制 PWM 调光信号。

2. 根据权利要求 1 所述的背光调光电路,其特征在于,所述直流 DC 电压为所述比较器 C 的同相输入端输入电压 V_{IN+} ,所述升压 IC 的锯齿波为比较器 C 的反相输入端输入电压 V_{IN-} 。

3. 根据权利要求 2 所述的背光调光电路,其特征在于,当 V_{IN+} 大于 V_{IN-} 时,所述比较器 C 输出占空比大的 PWM 调光信号,用于调高背光亮度;当 V_{IN+} 小于 V_{IN-} 时,所述比较器 C 输出占空比小的 PWM 调光信号,用于调低背光亮度。

4. 根据权利要求 1 所述的背光调光电路,其特征在于,所述精密电阻 R 的阻值小于等于 0.1 欧姆。

5. 一种背光调光电路的调光方法,所述背光调光电路包括:电源电压端 VCC;运算放大器 Q,其同相输入端与所述电源电压端 VCC 相连,反相输入端与负载端相连;精密电阻 R,连接在所述运算放大器 Q 的同相输入端和反相输入端之间;以及比较器 C,其同相输入端与所述运算放大器 Q 的输出端相连,反相输入端与升压 IC 相连;所述调光方法包括以下步骤:

将所述精密电阻 R 两端的压差信号由所述运算放大器 Q 转换放大为直流 DC 电压信号并输出至所述比较器 C;

由所述比较器 C 将所述直流 DC 电压信号与所述升压 IC 的锯齿波信号进行比较,并根据比较结果输出脉宽调制 PWM 调光信号;以及

根据比较器输出的 PWM 调光信号相应调节背光亮度。

6. 根据权利要求 5 所述的背光调光方法,其特征在于,当所述直流 DC 电压信号大于所述升压 IC 的锯齿波信号时,比较器 C 输出占空比大的 PWM 调光信号,进而调高背光亮度;当所述直流 DC 电压信号小于所述升压 IC 的锯齿波信号时,比较器 C 输出占空比小的 PWM 调光信号,进而调低背光亮度。

7. 一种液晶显示器,其特征在于,包括背光调光电路,所述背光调光电路进一步包括:

电源电压端 VCC,用于提供供电电压;

运算放大器 Q,其同相输入端与所述电源电压端 VCC 相连,反相输入端与负载端相连;

精密电阻 R,连接在所述运算放大器 Q 的同相输入端和反相输入端之间,所述精密电阻 R 两端的压差信号由所述运算放大器 Q 转换放大为直流 DC 电压信号并输出;以及

比较器 C,其同相输入端接收所述运算放大器 Q 输出的直流 DC 电压信号,反相输入端接收来自升压转换器内的升压 IC 的锯齿波信号,用于将所述直流 DC 电压信号与所述升压 IC 的锯齿波信号进行比较,并根据比较结果输出脉宽调制 PWM 调光信号。

8. 根据权利要求 7 所述的液晶显示器,其特征在于,所述直流 DC 电压为所述比较器 C 的同相输入端输入电压 V_{IN+} ,所述升压 IC 的锯齿波为比较器 C 的反相输入端输入电压

VIN-。

9. 根据权利要求 8 所述的液晶显示器,其特征在于,当 VIN+ 大于 VIN- 时,所述比较器 C 输出占空比大的 PWM 调光信号,用于调高背光亮度;当 VIN+ 小于 VIN- 时,所述比较器 C 输出占空比小的 PWM 调光信号,用于调低背光亮度。

10. 根据权利要求 7 所述的液晶显示器,其特征在于,所述精密电阻 R 的阻值小于等于 0.1 欧姆。

一种背光调光电路及其调光方法、液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及图像显示领域,尤其涉及一种背光调光电路及其调光方法、液晶显示器。

背景技术

[0002] 目前业界主推的主题是绿色节能环保,大尺寸液晶显示器尤其需要做到节能,以 48 寸为例,整机功率 120W,其中背光的功率约 60W,占整机功率的 50%。所以在产品绿色节能化中,背光的节能将扮演重要角色。目前已有多种技术通过各种方式调节背光亮度实现节能。

[0003] 第一种为手动调光,即用户通过操作菜单手动调节。这种方案不智能,手动调节导致操作繁琐;另外,由于画面明暗时常变化,手动调节也不具有实时性。

[0004] 第二种为环境光感应调光,即依靠光电二极管或晶体管等环境光传感器感知周围光线亮度情况,将光传感器感知的光亮度转变成电流或电压,由处理器基于预设的阈值自动调节显示器背光亮度。当环境光线强亮度高时,液晶显示器背光会自动调成高亮度;当外界环境较暗时,液晶显示器背光就会调成低亮度,以此来降低背光功耗。但是,这种方案需要以光传感器对周围环境光线亮度的感知为前提,实时性不强,响应速度慢;并且需要 MCU 等硬件支持,成本较高。

[0005] 第三种为区域调光(Local Dimming),即将整个画面按矩阵式分成若干个区域,MCU 根据各区域画面亮度进行分析计算,然后对各区域背光亮度独立控制。这种方案也同样需要 MCU 等硬件支持,且分区越多 LED 驱动使用越多,算法和时序控制越复杂,这大大增加了整机的成本。

[0006] 由上可知,提供一种成本低、实时性强的背光调光方案,是业界不断努力的目标。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种成本低、实时性强的背光调光电路及其调光方法、液晶显示器。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明提供一种背光调光电路,包括:

电源电压端 VCC,用于提供供电电压;

运算放大器 Q,其同相输入端与所述电源电压端 VCC 相连,反相输入端与负载端相连;

精密电阻 R,连接在所述运算放大器 Q 的同相输入端和反相输入端之间,所述精密电阻 R 两端的压差信号由所述运算放大器 Q 转换放大为直流 DC 电压信号并输出;以及

比较器 C,其同相输入端接收所述运算放大器 Q 输出的直流 DC 电压信号,反相输入端接收来自升压转换器内的升压 IC 的锯齿波信号,用于将所述直流 DC 电压信号与所述升压 IC 的锯齿波信号进行比较,并根据比较结果输出脉宽调制 PWM 调光信号。

[0009] 其中,所述直流 DC 电压为所述比较器 C 的同相输入端输入电压 V_{IN+} ,所述升压 IC 的锯齿波为比较器 C 的反相输入端输入电压 V_{IN-} 。

[0010] 其中,当 V_{IN+} 大于 V_{IN-} 时,所述比较器 C 输出占空比大的 PWM 调光信号,用于调高背光亮度;当 V_{IN+} 小于 V_{IN-} 时,所述比较器 C 输出占空比小的 PWM 调光信号,用于调低背光亮度。

[0011] 其中,所述精密电阻 R 的阻值小于等于 0.1 欧姆。

[0012] 本发明又提供一种背光调光电路的调光方法,所述背光调光电路包括:电源电压端 VCC;运算放大器 Q,其同相输入端与所述电源电压端 VCC 相连,反相输入端与负载端相连;精密电阻 R,连接在所述运算放大器 Q 的同相输入端和反相输入端之间;以及比较器 C,其同相输入端与所述运算放大器 Q 的输出端相连,反相输入端与升压 IC 相连;所述调光方法包括以下步骤:

将所述精密电阻 R 两端的压差信号由所述运算放大器 Q 转换放大为直流 DC 电压信号并输出至所述比较器 C;

由所述比较器 C 将所述直流 DC 电压信号与所述升压 IC 的锯齿波信号进行比较,并根据比较结果输出脉宽调制 PWM 调光信号;以及

根据比较器输出的 PWM 调光信号相应调节背光亮度。

[0013] 其中,当所述直流 DC 电压信号大于所述升压 IC 的锯齿波信号时,比较器 C 输出占空比大的 PWM 调光信号,进而调高背光亮度;当所述直流 DC 电压信号小于所述升压 IC 的锯齿波信号时,比较器 C 输出占空比小的 PWM 调光信号,进而调低背光亮度。

[0014] 本发明还提供一种液晶显示器,包括背光调光电路,所述背光调光电路进一步包括:

电源电压端 VCC,用于提供供电电压;

运算放大器 Q,其同相输入端与所述电源电压端 VCC 相连,反相输入端与负载端相连;

精密电阻 R,连接在所述运算放大器 Q 的同相输入端和反相输入端之间,所述精密电阻 R 两端的压差信号由所述运算放大器 Q 转换放大为直流 DC 电压信号并输出;以及

比较器 C,其同相输入端接收所述运算放大器 Q 输出的直流 DC 电压信号,反相输入端接收来自升压转换器内的升压 IC 的锯齿波信号,用于将所述直流 DC 电压信号与所述升压 IC 的锯齿波信号进行比较,并根据比较结果输出脉宽调制 PWM 调光信号。

[0015] 其中,所述直流 DC 电压为所述比较器 C 的同相输入端输入电压 V_{IN+} ,所述升压 IC 的锯齿波为比较器 C 的反相输入端输入电压 V_{IN-} 。

[0016] 其中,当 V_{IN+} 大于 V_{IN-} 时,所述比较器 C 输出占空比大的 PWM 调光信号,用于调高背光亮度;当 V_{IN+} 小于 V_{IN-} 时,所述比较器 C 输出占空比小的 PWM 调光信号,用于调低背光亮度。

[0017] 其中,所述精密电阻 R 的阻值小于等于 0.1 欧姆。

[0018] 本发明所提供的背光调光电路及其调光方法、液晶显示器,结构简单,不影响原有电路架构和方案,成本投入较低;背光亮度与画面实时关联,减少了其它现有方案的数据换算和数据传输,实现实时侦测,背光实时响应,降低背光功耗,促进产品节能化。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本

发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图 1 是本发明实施例一一种背光调光电路的结构示意图。

[0021] 图 2 是本发明实施例二一种背光调光电路的调光方法的流程示意图。

具体实施方式

[0022] 下面参考附图对本发明的优选实施例进行描述。

[0023] 为实现成本低、实时性强的背光调光,本发明实施例主要基于两个方面:一是考虑到液晶面板的显示是充电——储能的过程,画面亮度与电流成正比例关系,画面亮度越高,需要的电压差就越大,整体抽载的电流就越大。据此,将这个抽载的电流大小作为量测对象,便可根据电流大小实时判定画面的亮暗,进一步地,还可根据电流大小的变化获知实时画面的亮暗变化。另一方面,得到画面的实时亮度情况后,还需将其与 PWM (Pulse Width Modulation,脉宽调制)调光信号相关联,由该调光信号控制背光亮度,实现调光。当然,具体实现时需要低成本投入,直接在原有电路上增加线路,不影响原有电路架构和方案。

[0024] 请参照图 1 所示,本发明实施例一一种背光调光电路利用现有直流变换电路(DC-DC 回路),接入一颗精密电阻 R,当画面变化时从精密电阻 R 流过的电流将发生相应变化,通过该精密电阻 R 侦测电流的变化从而获知画面亮暗的变化,进而进行针对性地调光。

[0025] 具体地,本发明实施例一一种背光调光电路包括:

电源电压端 VCC,用于提供供电电压;

运算放大器 Q,其同相输入端与电源电压端 VCC 相连,反相输入端与负载端相连;

精密电阻 R,连接在运算放大器 Q 的同相输入端和反相输入端之间,精密电阻 R 两端的压差信号由运算放大器 Q 转换放大为直流 DC 电压信号并输出;

比较器 C,其同相输入端接收运算放大器 Q 输出的直流 DC 电压信号,反相输入端接收来自升压转换器内的升压 IC 的锯齿波信号,用于将该直流 DC 电压信号与升压 IC 的锯齿波信号进行比较,并根据比较结果输出 PWM 调光信号。

[0026] 需要说明的是,由于接入了精密电阻 R,为了降低其带来的损耗,其取值应尽可能小,本实施例中其阻值小于等于 0.1 欧姆。

[0027] 本实施例的背光调光电路的工作原理是:如前所述,画面的亮度与 PWM IC 从电源电压端 VCC (12V) 抽载的电流(也就是流经精密电阻 R 的电流)成正比例关系,其中在纯黑图案(black pattern)时为轻载(low loading),纯白图案(white pattern)为重载(high loading)。前述正比例关系可以用一公式简单表示为:

$$I = I_{min} + \frac{gray}{255} \times (I_{max} - I_{min})$$
,其中 I_{min} 为轻载(low loading)画面时的电流,gray 为当前画面的

灰阶, I_{max} 为重载(high loading)画面时的电流。假设显示当前画面 P1 时,流经精密电阻 R 的电流为 I_1 ,其两端的压差为 V_1 ,通过运算放大器 Q 的转换,输出直流 DC 电压信号 V_{DC1} ,该直流 DC 电压信号 V_{DC1} 作为比较器 C 同相输入端输入电压 V_{IN+} ,而升压 IC 的锯齿波信号作为比较器 C 反相输入端输入电压 V_{IN-} ,如果 V_{IN+} 大于 V_{IN-} ,则比较器 C 将输出高电平(high)的 PWM 调光信号(占空比大),调高背光亮度;反之,如果 V_{IN+} 小于 V_{IN-} ,则比较器 C 将输出低电平(low)的 PWM 调光信号(占空比小),调低背光亮度。由此实现了当前画面亮

度与 PWM 调光信号的实时关联,可实现实时的调光,不会出现调光延迟(delay)。例如,如果画面 P1 为暗画面,流经精密电阻 R 的电流 I1 比较小,经放大器 Q 转换得到的直流 DC 电压信号 VDC1 (VIN+) 也会比较小,在比较器 C 中比较时就小于升压 IC 的锯齿波信号(VIN-),于是输出低电平(low) PWM 调光信号(占空比小),调低背光亮度,节省了功耗。

[0028] 同理,显示当前画面 P2 时,亦是按同样的原理实时输出相关联的 PWM 调光信号。而如果画面 P1、P2 为相邻帧的画面时,将涉及画面的亮暗变化。举例来说,当画面 P1 为暗画面、画面 P2 为亮画面,即当前画面由暗变亮时,流经精密电阻 R 的电流变大,其两端的压差相应变大,经放大器 Q 转换得到的直流 DC 电压信号 VDC (VIN+) 也会增大,大于升压 IC 的锯齿波信号(VIN-),比较器 C 输出占空比变大的高电平(high) PWM 调光信号,将画面亮度提高。又如,当画面 P1 为亮画面、画面 P2 为暗画面,即当前画面由亮变暗时,流经精密电阻 R 的电流变小,其两端的压差相应变小,经放大器 Q 转换得到的直流 DC 电压信号 VDC (VIN+) 也会减小,小于升压 IC 的锯齿波信号(VIN-),比较器 C 输出占空比变小的低电平(low) PWM 调光信号,将画面亮度降低。

[0029] 由上所述,本发明实施例二提供一种背光调光电路的调光方法,该背光调光电路包括:电源电压端 VCC;运算放大器 Q,其同相输入端与电源电压端 VCC 相连,反相输入端与负载端相连;精密电阻 R,连接在运算放大器 Q 的同相输入端和反相输入端之间;以及比较器 C,其同相输入端与运算放大器 Q 的输出端相连,反相输入端与升压 IC 相连;再请参照图 2 所示,该调光方法包括以下步骤:

S1、将精密电阻 R 两端的压差信号由运算放大器 Q 转换放大为直流 DC 电压信号并输出至比较器 C;

S2、由比较器 C 将该直流 DC 电压信号与升压 IC 的锯齿波信号进行比较,并根据比较结果输出 PWM 调光信号;以及

S3、根据比较器输出的 PWM 调光信号相应调节背光亮度。

[0030] 具体地,如果直流 DC 电压信号大于升压 IC 的锯齿波信号,则比较器 C 将输出高电平(high)的 PWM 调光信号(占空比大),调高背光亮度;反之,如果直流 DC 电压信号小于升压 IC 的锯齿波信号,则比较器 C 将输出低电平(low)的 PWM 调光信号(占空比小),调低背光亮度。

[0031] 本发明实施例三提供一种液晶显示器,包括实施例一提供的背光调光电路。为叙述简洁,该背光调光电路的相关工作原理此处不再赘述。

[0032] 本发明各实施例分别提供的背光调光电路及其调光方法、液晶显示器结构简单,不影响原有电路架构和方案,成本投入较低;背光亮度与画面实时关联,减少了其它现有方案的数据换算和数据传输,实现实时侦测,背光实时响应,降低背光功耗,促进产品节能化。

[0033] 以上所揭露的仅为本发明较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明权利要求所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

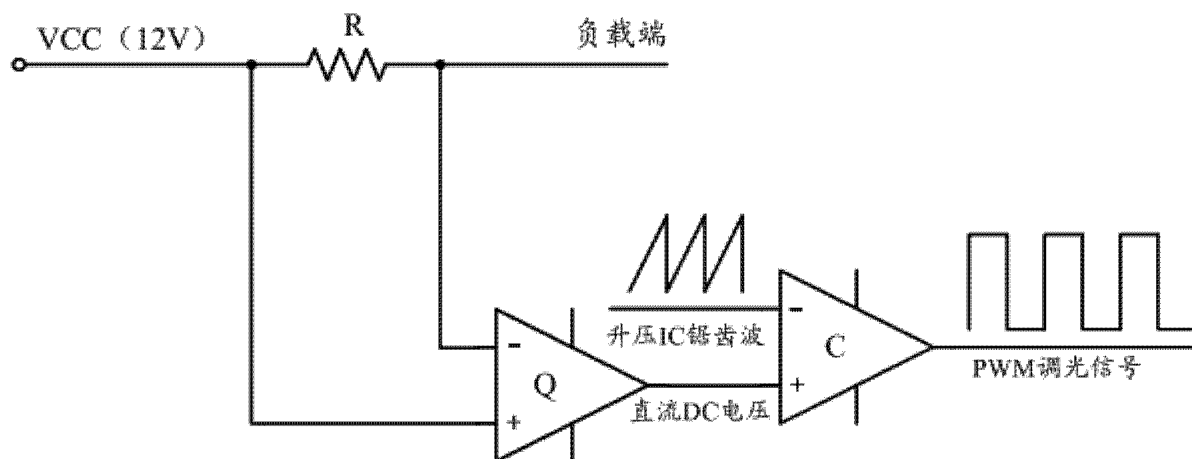


图 1

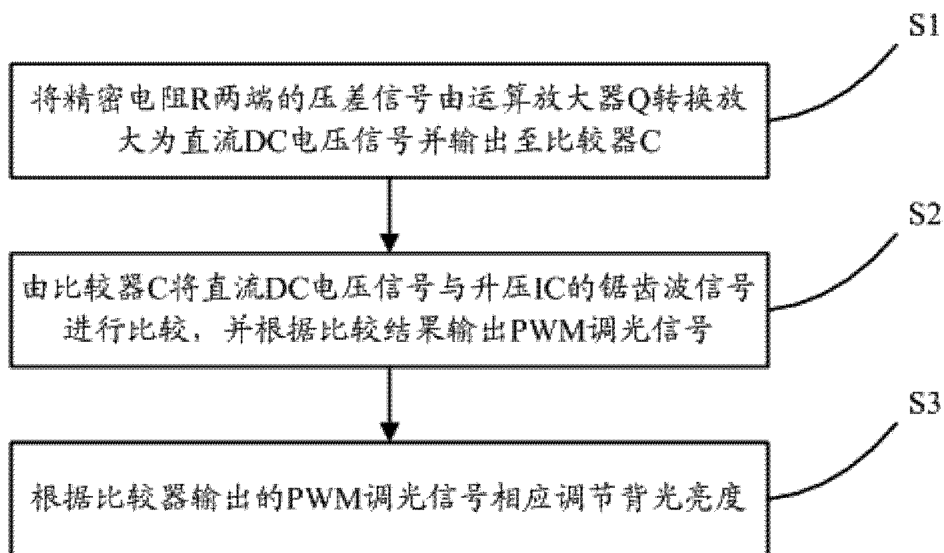


图 2

专利名称(译)	一种背光调光电路及其调光方法、液晶显示器		
公开(公告)号	CN103151009A	公开(公告)日	2013-06-12
申请号	CN201310059850.4	申请日	2013-02-26
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	杨翔 陈辛洪		
发明人	杨翔 陈辛洪		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34		
CPC分类号	G09G3/34 G09G3/36 G09G2320/064 G09G2330/02		
其他公开文献	CN103151009B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种背光调光电路及其调光方法、液晶显示器，其中背光调光电路包括：电源电压端VCC，用于提供供电电压；运算放大器Q，其同相输入端与电源电压端VCC相连，反相输入端与负载端相连；精密电阻R，连接在运算放大器Q的同相输入端和反相输入端之间，精密电阻R两端的压差信号由运算放大器Q转换放大为直流DC电压信号并输出；以及比较器C，其同相输入端接收运算放大器Q输出的直流DC电压信号，反相输入端接收来自升压转换器内的升压IC的锯齿波信号，用于将直流DC电压信号与升压IC的锯齿波信号进行比较，并根据比较结果输出PWM调光信号。本发明结构简单，成本投入较低；背光亮度与画面实时关联，降低背光功耗，促进产品节能化。

