



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105374329 A

(43) 申请公布日 2016. 03. 02

(21) 申请号 201510780836. 2

(22) 申请日 2015. 11. 13

(71) 申请人 深圳 TCL 新技术有限公司

地址 518052 广东省深圳市南山区中山园路  
1001 号 TCL 国际 E 城科技大厦 D4 栋 7  
楼

(72) 发明人 许怀书 钟燮和 陈细俊 欧泽延  
劳宣召

(74) 专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代  
理事务所 44287

代理人 胡海国

(51) Int. Cl.

G09G 3/36(2006. 01)

G09G 3/34(2006. 01)

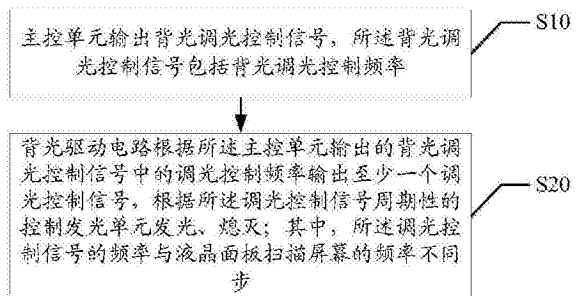
权利要求书1页 说明书10页 附图7页

(54) 发明名称

液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法及液  
晶显示装置

(57) 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置红粉拖色的  
显示控制方法,所述液晶显示装置包括液晶面  
板和背光板,所述液晶面板包括主控单元,所  
述背光板包括发光单元和背光驱动电路,包  
括步骤:主控单元输出背光调光控制信号,所  
述背光调光控制信号包括背光调光控制频率;  
背光驱动电路根据所述主控单元输出的背光  
调光控制信号中的调光控制频率输出至少一  
个调光控制信号,根据所述调光控制信号周  
期性的控制发光单元发光、熄灭;其中,所  
述调光控制信号的频率与液晶面板扫描屏  
幕的频率不同步。本发明还公开了一种液  
晶显示装置显示控制装置。本发明改善了拖  
色现象,进而提高了液晶面板显示的画质效  
果。



1. 一种液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法,所述液晶显示装置包括液晶面板和背光板,所述液晶面板包括主控单元,所述背光板包括发光单元和背光驱动电路,其特征在于,所述液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法包括步骤:

主控单元输出背光调光控制信号,所述背光调光控制信号包括背光调光控制频率;

背光驱动电路根据所述主控单元输出的背光调光控制信号中的调光控制频率输出至少一个调光控制信号,根据所述调光控制信号周期性的控制发光单元发光、熄灭;

其中,所述调光控制信号的频率与液晶面板扫描屏幕的频率不同步。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法,其特征在于,所述调光控制信号的频率大于所述液晶面板扫描屏幕的频率。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法,其特征在于,所述调光控制信号的频率与所述液晶面板扫描屏幕的频率的差值大于预设频率阈值,所述预设频率阈值为 24KHz。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法,其特征在于,所述调光控制信号的频率不为所述液晶面板扫描屏幕的频率的整数倍。

5. 如权利要求 1 至 4 任一项所述的液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法,其特征在于,所述液晶显示装置显示控制方法,还包括步骤:

所述主控单元输出调光信号的周期性控制信号;

所述背光驱动电路根据所述主控单元输出的周期性控制信号调整所述调光控制信号的作用周期,以控制发光单元发光时的亮度。

6. 如权利要求 1 至 4 任一项所述的液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法,其特征在于,所述液晶显示装置显示控制方法,还包括步骤:

在输出两个或两个以上的调光控制信号时,所述主控单元输出调光相位控制信号,以使各调光控制信号按照不同的时序控制发光单元轮流发光、熄灭。

7. 一种控制红粉拖色的液晶显示装置,其特征在于,包括:

液晶显示面板,包括用于输出背光调光控制信号的主控单元,所述背光调光控制信号包括背光调光控制频率;

背光板,包括发光单元和背光驱动电路;

所述背光驱动电路用于根据所述主控单元输出的背光调光控制信号中的调光控制频率输出至少一个调光控制信号,根据所述调光控制信号周期性的控制所述发光单元发光、熄灭;

其中,所述调光控制信号的频率与液晶面板扫描屏幕的频率不同步。

8. 如权利要求 7 所述的控制红粉拖色的液晶显示装置,其特征在于,所述调光控制信号的频率大于所述液晶面板扫描屏幕的频率。

9. 如权利要求 8 所述的控制红粉拖色的液晶显示装置,其特征在于,所述调光控制信号的频率与所述液晶面板扫描屏幕的频率的差值大于预设频率阈值,所述预设频率阈值为 24KHz。

10. 如权利要求 9 所述的控制红粉拖色的液晶显示装置,其特征在于,所述调光控制信号的频率不为所述液晶面板扫描屏幕的频率的整数倍。

## 液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法及液晶显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,尤其涉及液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法及液晶显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着液晶显示技术的发展以及消费市场对液晶显示产品显示画质的高要求,衍生出了高色域液晶显示技术。在实现高色域的技术方案中,采用蓝光芯片+新红粉( $K_2SiF_6+Mn^{4+}$ )是有效提升液晶显示色域,同时成本增加较少的一种方案。对于新红粉高色域液晶显示技术,由于其具有高色域特性,色彩表现出色,且在液晶显示技术中应用具有成本优势,已有部分液晶平板显示制造商引入生产。

[0003] 然而,由于新红粉高色域LED中,荧光粉成分为 $K_2SiF_6$ 基态和 $Mn^{4+}$ 激活态化学物,其中 $Mn^{4+}$ 的响应时间大于10ms,相对于蓝光芯片及普通YAG粉的纳秒级响应来说, $Mn^{4+}$ 的响应会存在一个延迟。也就是说,LED在执行开关动作时,会产生红色余辉。目前,对于高阶画质的液晶显示,会搭配运动画面补偿功能,来实现超清晰超细腻的运动画面。运动画面补偿技术,会控制背光按一定频率进行调光闪烁,即背光LED存在开关模式,由于 $Mn^{4+}$ 的响应延迟导致的红色余辉作用于运动画面中会产生拖色现象,影响画质效果。

[0004] 上述内容仅用于辅助理解本发明的技术方案,并不代表承认上述内容是现有技术。

### 发明内容

[0005] 本发明的主要目的在于提供一种液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法及液晶显示装置,旨在解决目前在运动画面补偿技术中,会控制背光按一定频率进行调光闪烁,即背光LED存在开关模式,由于 $Mn^{4+}$ 的响应延迟导致的红色余辉作用于运动画面中会产生拖色现象,影响画质效果的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法,所述液晶显示装置包括液晶面板和背光板,所述液晶面板包括主控单元,所述背光板包括发光单元和背光驱动电路,所述液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法包括步骤:

[0007] 主控单元输出背光调光控制信号,所述背光调光控制信号包括背光调光控制频率;

[0008] 背光驱动电路根据所述主控单元输出的背光调光控制信号中的调光控制频率输出至少一个调光控制信号,根据所述调光控制信号周期性的控制发光单元发光、熄灭;

[0009] 其中,所述调光控制信号的频率与液晶面板扫描屏幕的频率不同步。

[0010] 优选地,所述调光控制信号的频率大于所述液晶面板扫描屏幕的频率。

[0011] 优选地,所述调光控制信号的频率与所述液晶面板扫描屏幕的频率的差值大于预设频率阈值,所述预设频率阈值为24KHz。

[0012] 优选地,所述调光控制信号的频率不为所述液晶面板扫描屏幕的频率的整数倍。

- [0013] 优选地,所述液晶显示装置显示控制方法,还包括步骤:
- [0014] 所述主控单元输出调光信号的周期性控制信号;
- [0015] 所述背光驱动电路根据所述主控单元输出的周期性控制信号调整所述调光控制信号的作用周期,以控制发光单元发光时的亮度。
- [0016] 优选地,所述液晶显示装置显示控制方法,还包括步骤:
- [0017] 在输出两个或两个以上的调光控制信号时,所述主控单元输出调光相位控制信号,以使各调光控制信号按照不同的时序控制发光单元轮流发光、熄灭。
- [0018] 此外,为实现上述目的,本发明还提供一种控制红粉拖色的液晶显示装置,包括:
- [0019] 液晶显示面板,包括用于输出背光调光控制信号的主控单元,所述背光调光控制信号包括背光调光控制频率;
- [0020] 背光板,包括发光单元和背光驱动电路;
- [0021] 所述背光驱动电路用于根据所述主控单元输出的背光调光控制信号中的调光控制频率输出至少一个调光控制信号,根据所述调光控制信号周期性的控制所述发光单元发光、熄灭;
- [0022] 其中,所述调光控制信号的频率与液晶面板扫描屏幕的频率不同步。
- [0023] 优选地,所述调光控制信号的频率大于所述液晶面板扫描屏幕的频率。
- [0024] 优选地,所述调光控制信号的频率与所述液晶面板扫描屏幕的频率的差值大于预设频率阈值,所述预设频率阈值为 24KHz。
- [0025] 优选地,所述调光控制信号的频率不为所述液晶面板扫描屏幕的频率的整数倍。
- [0026] 本发明通过将调光频率与液晶面板扫描频率不同步,即背光的调光相位与液晶分子的旋转相位不同步,新红粉的余辉效应用于液晶分子旋转周期来说,在每一个周期内其出现的时间点都是变化的。有效避免目前在运动画面补偿技术中,会控制背光按一定频率进行调光闪烁,即背光 LED 存在开关模式,由于 Mn<sup>4+</sup> 的响应延迟导致的红色余辉作用于运动画面中会产生拖色现象,影响画质效果的问题。改善了由于 Mn<sup>4+</sup> 的响应延迟导致的红色余辉作用于运动画面中会产生拖色现象,进而提高了液晶面板显示的画质效果。

#### 附图说明

- [0027] 图 1 为本发明控制红粉拖色的液晶显示装置较佳实施例的架构示意图;
- [0028] 图 2 为背光常亮模式下运动切换两侧曲线示意图;
- [0029] 图 3 为背光进行亮暗调光模式下出现拖影的示意图;
- [0030] 图 4 为新红粉 LED 出现拖影的亮度曲线示意图;
- [0031] 图 5 为传统的背光调光频率与 Open Cell 扫描频率设计单像素点时序示意图;
- [0032] 图 6 为传统的背光与 Open Cell 扫描频率设计中 RGB 亮度变化曲线示意图;
- [0033] 图 7 为本发明背光调光频率与 Open Cell 扫描频率设计单像素点时序示意图;
- [0034] 图 8 为本发明背光与 Open Cell 扫描频率设计中 RGB 亮度变化曲线示意图;
- [0035] 图 9 为本发明液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法的第一实施例的功能模块示意图;
- [0036] 图 10 为本发明液晶显示装置显示控制方法的第二实施例的功能模块示意图。
- [0037] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

## 具体实施方式

[0038] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0039] 本发明实施例的主要解决方案是:主控单元输出背光调光控制信号,所述背光调光控制信号包括背光调光控制频率;背光驱动电路根据所述主控单元输出的背光调光控制信号中的调光控制频率输出至少一个调光控制信号,据所述调光控制信号周期性的控制发光单元发光、熄灭;其中,所述调光控制信号的频率与液晶面板扫描屏幕的频率不同步。通过将调光频率与液晶面板扫描频率不同步,即背光的调光相位与液晶分子的旋转相位不同步,新红粉的余辉效应对于液晶分子旋转周期来说,在每一个周期内其出现的时间点都是变化的。有效避免目前在运动画面补偿技术中,会控制背光按一定频率进行调光闪烁,即背光 LED 存在开关模式,由于  $Mn^{4+}$  的响应延迟导致的红色余辉作用于运动画面中会产生拖色现象,影响画质效果的问题。改善了由于  $Mn^{4+}$  的响应延迟导致的红色余辉作用于运动画面中会产生拖色现象,进而提高了液晶面板显示的画质效果。

[0040] 由于目前在运动画面补偿技术中,会控制背光按一定频率进行调光闪烁,即背光 LED 存在开关模式,由于  $Mn^{4+}$  的响应延迟导致的红色余辉作用于运动画面中会产生拖色现象,影响画质效果的问题。

[0041] 基于上述问题,本发明进一步提供一种控制红粉拖色的液晶显示装置。

[0042] 参照图 1,图 1 为本发明控制红粉拖色的液晶显示装置的一实施例的架构示意图。

[0043] 所述控制红粉拖色的液晶显示装置包括液晶面板和背光板,所述液晶显示面板的阵列基板 100 上排布有  $x$  行  $y$  列的像素单元 110。所述背光板包括多组发光单元 210,每一组发光单元 210 对应于阵列基板 100 的若干行像素单元 110。此外,液晶显示面板还包括时序控制单元 120、扫描驱动单元 130、数据驱动单元 140 和如 MCU 处理器的主控单元 150 等面板驱动电路;背光板还包括与发光单元 210 电连接的背光驱动电路 220。其中:

[0044] 时序控制单元 120 的输入端与主控单元 150 电连接,输出端与扫描驱动单元 130、数据驱动单元 140 和背光驱动电路 220 电连接,用以接收主控单元 150 发出的控制信号,并根据控制信号输出画面刷新信号  $S_{sync}$  给扫描驱动单元 130、数据驱动单元 140 和背光驱动电路 220,以协调各电路单元同步工作,驱动液晶分子转动刷新液晶面板屏幕的画面。

[0045] 扫描驱动单元 130 接收画面刷新信号  $S_{sync}$ ,并依时序输出扫描信号  $S_{scan1}$  至  $S_{scanm}$ ,从上至下逐行地开启 1 至  $m$  行像素单元 110 的开关元件。

[0046] 数据驱动单元 140 接收画面刷新信号  $S_{sync}$ ,并在扫描驱动单元 130 开启 1 至  $m$  行中某一行像素单元 110 时,将载有画面信息的数据信号  $S_{data1}$  至  $S_{datan}$  写入对应的像素单元 110。背光驱动单元 220 不仅与时序控制单元 120 电连接,接收画面刷新信号  $S_{sync}$ ,而且还与主控单元 150 电连接,接收主控单元 150 发出的周期控制信号  $S_{duty}$  和频率控制信号  $S_f$ ,并根据接收的周期控制信号  $S_{duty}$  和频率控制信号  $S_f$  输出调光控制信号  $S_{dim1}$  至  $S_{dimn}$ ,用于周期性地依序驱动发光单元 210 工作。其中,周期控制信号  $S_{duty}$  用于控制调光控制信号的  $S_{dim1}$  至  $S_{dimn}$  的作用周期,频率控制信号  $S_f$  用于控制调光控制信号  $S_{dim1}$  至  $S_{dimn}$  的输出频率,即背光调光频率。

[0047] 主控单元 150 输出背光调光控制信号,所述背光调光控制信号包括背光调光控制频率;

[0048] 在本实施例中,在基于用户对电子终端产品的开机指令后,开启电子终端产品后,接收影像信号,根据所述影像信号并通过所述电子终端产品的液晶面板显示所述影像信号对应的图像。在所述液晶面板显示所述图像的过程中,主控单元 150 输出背光调光控制信号,所述背光调光控制信号包括背光调光控制频率。所述电子终端产品包括手机、pad 或笔记本电脑等具有液晶显示面板的电子终端产品。所述主控单元 150 将所述背光调光控制信号输出至与其电连接的背光驱动电路 220。

[0049] 所述背光驱动电路 220 根据所述主控单元 150 输出的背光调光控制信号中的调光控制频率输出至少一个调光控制信号,根据所述调光控制信号周期性的控制发光单元发光、熄灭;

[0050] 其中,所述调光控制信号的频率与液晶面板扫描屏幕的频率不同步。

[0051] 所述背光驱动电路 220 接收所述主控单元 150 输出的背光调光控制信号,在接收到所述背光调光控制信号后,根据所述主控单元 150 输出的背光调光控制信号中的调光控制频率输出至少一个调光控制信号,根据所述调光控制信号周期性的控制发光单元 210 发光、熄灭;其中,所述调光控制信号的频率与液晶面板扫描屏幕的频率不同步,以避免液晶显示装置的红粉拖色。即,例如,调光控制信号的频率为 A,液晶面板扫描屏幕的频率为 B,  $A \neq N * B$  ( $N = 1, 2, 3 \dots$ ),通过调整调光控制信号的频率,搭载新红粉高色域技术和机芯运动补偿功能,对应的单像素点时序,由于背光调光频率与液晶面板扫描频率不同步,即背光的调光相位与液晶分子的旋转相位不同步,新红粉的余辉效应对于液晶分子旋转来说,在每一个周期内其出现的时间点都是变化的。

[0052] 优选地,所述调光控制信号的频率大于所述液晶面板扫描屏幕的频率。在所述调光控制信号的频率不为所述液晶面板扫描屏幕的频率的倍数时,能改善余辉效果,在所述调光控制信号的频率大于所述液晶面板扫描屏幕的频率时,能更好的改善余辉效果。

[0053] 进一步地,所述调光控制信号的频率与所述液晶面板扫描屏幕的频率的差值大于预设频率阈值。所述预设频率阈值优选为 24KHz,在所述调光控制信号的频率与所述液晶面板扫描屏幕的频率的差值大于 24KHz 时,能更进一步地改善余辉效果。在本发明其他实施例中,所述预设频率阈值还可以是大于 24KHz 的频率数值,根据用户需求或者电子终端产品的性能设置,在未设置的情况下,所述预设频率阈值为 24KHz。

[0054] 进一步地,所述调光控制信号的频率不为所述液晶扫描屏幕的频率的整数倍。通过控制调光控制信号的频率不为所述液晶扫描屏幕的频率的整数倍,进一步提高控制红粉拖色的问题。

[0055] 本实施例通过将调光频率与液晶面板扫描频率不同步,即背光的调光相位与液晶分子的旋转相位不同步,新红粉的余辉效应对于液晶分子旋转周期来说,在每一个周期内其出现的时间点都是变化的。有效避免目前在运动画面补偿技术中,会控制背光按一定频率进行调光闪烁,即背光 LED 存在开关模式,由于  $Mn^{4+}$  的响应延迟导致的红色余辉作用于运动画面中会产生拖色现象,影响画质效果的问题。改善了由于  $Mn^{4+}$  的响应延迟导致的红色余辉作用于运动画面中会产生拖色现象,进而提高了液晶面板显示的画质效果。

[0056] 进一步地,所述主控单元 150 输出调光信号的周期性控制信号;

[0057] 所述背光驱动电路 220 根据所述主控单元 150 输出的周期性控制信号调整所述调光控制信号的作用周期,以控制发光单元 210 发光时的亮度。

[0058] 在本实施例中,所述主控单元 150 在输出背光调光控制信号时,输出调光信号的周期性控制信号,所述周期性控制信号用于控制所述调光控制信号的作用周期,所述周期性控制信号包括周期性控制时间,即,根据所述周期性控制时间控制所述调光控制信号的作用周期。所述主控单元 150 将周期性控制信号发送至与其电连接的背光驱动电路 220,所述背光驱动电路 220 接收所述主控单元输出的周期性控制信号,所述背光驱动电路 220 根据所述主控单元输出的周期性控制信号调整所述调光控制信号的作用周期,以控制发光单元发光时的亮度。

[0059] 在本发明一实施例中,在输出两个或两个以上的调光控制信号时,所述主控单元 150 输出调光相位控制信号,以使各调光控制信号按照不同的时序控制发光单元 210 轮流发光、熄灭。通过调光相位控制信号控制发光单元 210 的发光时序,从而更加有效的控制液晶面板的显示。

[0060] 本实施例通过主控单元 150 发出周期性控制信号发送至背光驱动单元 220 以周期性调整所述调光控制信号的作用周期,以控制发光单元 210 发光时的亮度。使得在解决余辉拖色的问题的同时,通过控制发光单元 210 的亮度来更好的控制液晶面板的显示效果。

[0061] 基于上述液晶显示装置显示控制的实施例,从如下过程描述本发明实施例所达到的效果:

[0062] 图 2 为背光常亮模式下,运动切换量测曲线图。假设亮度变化为 Y 函数变化曲率为 K 系数,变化因子为时间 t,则亮度变化函数  $Y_1(t) = \int_0^t K_1 dt$  ( $0 \leq t \leq T$ ) --- 公式 1;

其中, T 为整个变化周期时间。对于公式 1 所对应的亮度变化,由于在一个周期 T 内,其亮度函数 Y1(t) 是单独受 K1 因子影响的,即产生的曲线是平滑的,体现到液晶显示中,画质是清晰的。

[0063] 图 3 为背光进行亮暗调光模式时,白光 LED 中蓝光芯片,绿色和红色荧光粉同步响应时序。由于新红粉的余辉效应,在时序响应上会产生滞后现象,应用上会出现红色拖影问题。

[0064] 图 4 为新红粉 LED 出现红色拖影的亮度变化曲线图;在背光关闭瞬间,蓝光芯片和绿色荧光粉以纳米级响应速度迅速反应,而新红粉由于响应时间为大于 10ms,会造成响应与前面两者不一致,从图中可明显观察到,蓝色和绿色的亮度已经下降,但红色亮度仍保持。此现象反应到液晶显示中,即会产生红色拖影。

[0065] 由于背光进入亮暗切换的调光模式,且受新红粉的延迟响应作用,亮度变化函数产生变化。对于  $0 \leq t \leq T/2$  区间,亮度变化函数  $Y_2 = \int_0^t K_2 dt$  --- 公式 2;

[0066] 对于  $T/2 < t \leq T$  区间,亮度变化函数  $Y_3 = Y_4 + Y_5$  --- 公式 3;其中  $Y_4 = \int_{T/2}^t K_4 dt$  --- 公式 4,  $Y_5 = \int_{T/2}^t K_5 dt$  --- 公式 5,由公式即  $Y_3 = \int_{T/2}^t (K_4 + K_5) dt$ ;

[0067] 对于整个周期 T 区间,亮度变化函数  $Y_6(t) = \int_0^{T/2} K_2 dt + \int_{T/2}^t (K_4 + K_5) dt$  --- 公式 6;

[0068] 对于公式 1 和公式 6,由  $Y_1(0) = Y_6(0)$ ,  $Y_1(T) = Y_6(T)$ ,可得  $K_1 = K_2 + K_4 + K_5$  --- 公

式 7；

[0069] 图 5 为传统的背光调光频率与 Open Cell (液晶面板) 扫描频率设计,  $A = N \times B$  ( $N = 1, 2, 3, \dots$ ), 搭载新红粉高色域技术和机芯运动补偿功能, 对应的单像素点时序图。由于背光调光相位与液晶分子旋转相位是同步的, 新红粉的余辉效应对于液晶分子旋转周期来说, 在每一个周期内其出现的时间点是固定的。

[0070] 图 6 为传统的背光与 Open Cell 扫描频率设计, 搭载新红粉高色域技术和机芯运动补偿功能, 使用 MPRT 仪器测试运动画面切换过程, 单个像素点  $S$  个周期积分平均的 RGB 亮度变化曲线 ( $S > 20$ )。由于新红粉余辉效应的产生对于液晶旋转周期来说都是固定相位的, 由公式 0 和公式 6 可得  $S$  个周期亮度变化函数

[0071] 
$$W1 = \int \left[ \int_0^{T/2} K2 dt + \int_{T/2}^T (K4 + K5) dt \right] ds \quad (S > 20) \quad \text{--- 公式 8}$$
 经过  $S$  个周期的积分后, 余辉效应在同一相位累积放大；

[0072] 即由公式 8 可得, 亮度变化曲线随时间变化, 受  $K2, K3, K4$  三个因子影响, 变化曲线不是平滑过渡的。从 MPRT 量测的积分曲线中可明显观察到 RGB 三原色存在拐点, 且 R 与 GB 曲线偏离, 此为产生液晶显示拖色原因。

[0073] 图 7 为新型的背光调光频率与 Open Cell 扫描频率设计,  $A > B + 24\text{HZ}$ , 且  $A \neq N \times B$  ( $N = 1, 2, 3, \dots$ ), 搭载新红粉高色域技术和机芯运动补偿功能, 对应的单像素点时序图。由于新型背光调光频率与 Open Cell 扫描频率不同步, 即背光的调光相位与液晶分子的旋转相位不同步; 新红粉的余辉效应对于液晶分子旋转周期来说, 在每一个周期内其出现的时间点都是变化的。

[0074] 图 8 为新型的背光调光频率与 Open Cell 扫描频率设计, 搭载新红粉高色域技术和机芯运动补偿功能, 使用 MPRT 仪器测试运动画面切换过程, 单个像素点  $S$  个周期积分平均的 RGB 亮度变化曲线 ( $S > 20$ )。由于每个液晶分子旋转周期内, 新红粉的余辉效应产生时间点都是随机性的。对于  $S$  个周期的积分来说, 由于余辉效应产生相对相位的不固定性, 由公式 0 和公式 6, 再根据离散叠加原理, 可行  $S$  个周期的亮度变化函数

[0075] 
$$W2 = \int \left[ \int_0^T (K2 + K4 + K5) dt \right] ds \quad \text{--- 公式 9}$$

[0076] 由公式 9 和公式 7 可得

[0077] 
$$W2 = \int \left( \int_0^T K1 dt \right) ds \quad \text{--- 公式 10}$$

[0078] 由公式 10 可得, 亮度变化曲线随时间变化, 只受  $K1$  因子影响, 即整个积分的亮度曲线会是相对平滑过渡的; 即余辉效应所产生的拖色现象被分散在每一个相位点上, 从液晶显示上表现, 也即拖色现象被淡化, 人眼无法识别。从 MPRT 量测的积分曲线中可明显观察到 RGB 三原色不存在拐点, 且 RGB 三原色曲线高度重合, 不存在拖色现象。

[0079] 通过把背光调光与 Open Cell 扫描的异步设计的应用引入到新红粉高色域液晶显示中, 再结合液晶显示的叠加原理, 实现液晶显示离散叠加, 能够有效克服新红粉材料本身的余辉特性问题, 使新红粉 LED 实现高色域技术能够广泛应用于液晶显示中。

[0080] 基于上述液晶显示装置显示控制装置, 本发明还提出一种液晶显示装置, 所述液晶显示装置包括如上所述的液晶显示装置显示控制装置。所述液晶显示装置通过将调光



控制信号的频率控制成不为液晶面板扫描屏幕的频率的倍数。改善了由于  $Mn^{4+}$  的响应延迟导致的红色余辉作用于运动画面中会产生拖色现象,进而提高了液晶面板显示的画质效果。

[0081] 本发明提供一种液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法。

[0082] 参照图 9,图 9 为本发明液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法的第一实施例的流程示意图。

[0083] 在一实施例中,所述液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法包括:

[0084] 步骤 S10,主控单元输出背光调光控制信号,所述背光调光控制信号包括背光调光控制频率;

[0085] 在本实施例中,在基于用户对电子终端产品的开机指令后,开启电子终端产品后,接收影像信号,根据所述影像信号并通过所述电子终端产品的液晶面板显示所述影像信号对应的图像。在所述液晶面板显示所述图像的过程中,主控单元输出背光调光控制信号,所述背光调光控制信号包括背光调光控制频率。所述电子终端产品包括手机、pad 或笔记本电脑等具有液晶显示面板的电子终端产品。所述主控单元将所述背光调光控制信号输出至与其电连接的背光驱动电路。

[0086] 步骤 S20,背光驱动电路根据所述主控单元输出的背光调光控制信号中的调光控制频率输出至少一个调光控制信号,根据所述调光控制信号周期性的控制发光单元发光、熄灭;其中,所述调光控制信号的频率与液晶面板扫描屏幕的频率不同步。

[0087] 所述背光驱动电路接收所述主控单元输出的背光调光控制信号,在接收到所述背光调光控制信号后,根据所述主控单元输出的背光调光控制信号中的调光控制频率输出至少一个调光控制信号,根据所述调光控制信号周期性的控制发光单元发光、熄灭;其中,所述调光控制信号的频率与液晶面板扫描屏幕的频率不同步,以避免液晶显示装置的红粉拖色。即,例如,调光控制信号的频率为 A,液晶面板扫描屏幕的频率为 B,  $A \neq N*B$  ( $N = 1, 2, 3, \dots$ ),通过调整调光控制信号的频率,搭载新红粉高色域技术和机芯运动补偿功能,对应的单像素点时序,由于背光调光频率与液晶面板扫描频率不同步,即背光的调光相位与液晶分子的旋转相位不同步,新红粉的余辉效应对于液晶分子旋转来说,在每一个周期内其出现的时间点都是变化的。

[0088] 优选地,所述调光控制信号的频率大于所述液晶面板扫描屏幕的频率。在所述调光控制信号的频率不为所述液晶面板扫描屏幕的频率的倍数时,能改善余辉效果,在所述调光控制信号的频率大于所述液晶面板扫描屏幕的频率时,能更好的改善余辉效果。

[0089] 进一步地,所述调光控制信号的频率与所述液晶面板扫描屏幕的频率的差值大于预设频率阈值。所述预设频率阈值优选为 24KHz,在所述调光控制信号的频率与所述液晶面板扫描屏幕的频率的差值大于 24KHz 时,能更进一步地改善余辉效果。在本发明其他实施例中,所述预设频率阈值还可以是大于 24KHz 的频率数值,根据用户需求或者电子终端产品的性能设置,在未设置的情况下,所述预设频率阈值为 24KHz。

[0090] 进一步地,所述调光控制信号的频率不为所述液晶扫描屏幕的频率的整数倍。通过控制调光控制信号的频率不为所述液晶扫描屏幕的频率的整数倍,进一步提高控制红粉拖色的问题。

[0091] 本实施例通过将调光频率与液晶面板扫描频率不同步,即背光的调光相位与液晶

分子的旋转相位不同步,新红粉的余辉效应对于液晶分子旋转周期来说,在每一个周期内其出现的时间点都是变化的。有效避免目前在运动画面补偿技术中,会控制背光按一定频率进行调光闪烁,即背光 LED 存在开关模式,由于 Mn<sup>4+</sup> 的响应延迟导致的红色余辉作用于运动画面中会产生拖色现象,影响画质效果的问题。改善了由于 Mn<sup>4+</sup> 的响应延迟导致的红色余辉作用于运动画面中会产生拖色现象,进而提高了液晶面板显示的画质效果。

[0092] 参照图 10,图 10 为本发明液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法的第二实施例的流程示意图。基于上述液晶显示装置红粉拖色的显示控制方法的第一实施例,所述方法还包括:

[0093] 步骤 S30,所述主控单元输出调光信号的周期性控制信号;

[0094] 步骤 S40,所述背光驱动电路根据所述主控单元输出的周期性控制信号调整所述调光控制信号的作用周期,以控制发光单元发光时的亮度。

[0095] 在本实施例中,所述主控单元在输出背光调光控制信号时,输出调光信号的周期性控制信号,所述周期性控制信号用于控制所述调光控制信号的作用周期,所述周期性控制信号包括周期性控制时间,即,根据所述周期性控制时间控制所述调光控制信号的作用周期。所述周期性控制信号发送至与其电连接的背光驱动电路,所述背光驱动电路接收所述主控单元输出的周期性控制信号,所述背光驱动电路根据所述主控单元输出的周期性控制信号调整所述调光控制信号的作用周期,以控制发光单元发光时的亮度。

[0096] 在本发明一实施例中,在输出两个或两个以上的调光控制信号时,所述主控单元输出调光相位控制信号,以使各调光控制信号按照不同的时序控制发光单元轮流发光、熄灭。通过调光相位控制信号控制发光单元的发光时序,从而更加有效的控制液晶面板的显示。

[0097] 本实施例通过主控单元发出周期性控制信号发送至背光驱动单元以周期性调整所述调光控制信号的作用周期,以控制发光单元发光时的亮度。使得,在解决余辉拖色的问题的同时,通过控制发光单元的亮度来更好的控制液晶面板的显示效果。

[0098] 基于上述方法的第一和第二实施例,从如下过程描述本发明实施例所达到的效果:

[0099] 图 2 为背光常亮模式下,运动切换量测曲线图。假设亮度变化为 Y 函数变化曲率为 K 系数,变化因子为时间 t,则亮度变化函数  $Y_1(t) = \int_0^t K_1 dt \quad (0 \leq t \leq T)$  --- 公式 1;

其中, T 为整个变化周期时间。对于公式 1 所对应的亮度变化,由于在一个周期 T 内,其亮度函数 Y<sub>1</sub>(t) 是单独受 K<sub>1</sub> 因子影响的,即产生的曲线是平滑的,体现到液晶显示中,画质是清晰的。

[0100] 图 3 为背光进行亮暗调光模式时,白光 LED 中蓝光芯片,绿色和红色荧光粉同步响应时序。由于新红粉的余辉效应,在时序响应上会产生滞后现象,应用上会出现红色拖影问题。

[0101] 图 4 为新红粉 LED 出现红色拖影的亮度变化曲线图;在背光关闭瞬间,蓝光芯片和绿色荧光粉以纳米级响应速度迅速反应,而新红粉由于响应时间为大于 10ms,会造成响应与前面两者不一致,从图中可明显观察到,蓝色和绿色的亮度已经下降,但红色亮度仍保持。此现象反应到液晶显示中,即会产生红色拖影。

[0102] 由于背光进入亮暗切换的调光模式,且受新红粉的延迟响应作用,亮度变化函数产生变化。对于  $0 \leq t \leq T/2$  区间,亮度变化函数  $Y2 = \int_0^t K2 dt$  --- 公式 2;

[0103] 对于  $T/2 < t \leq T$  区间,亮度变化函数  $Y3 = Y4 + Y5$  --- 公式 3; 其中  $Y4 = \int_{T/2}^t K4 dt$  --- 公式 4,  $Y5 = \int_{T/2}^t K5 dt$  --- 公式 5, 由公式即  $Y3 = \int_{T/2}^t (K4 + K5) dt$ ;

[0104] 对于整个周期  $T$  区间,亮度变化函数  $Y6(t) = \int_0^{T/2} K2 dt + \int_{T/2}^t (K4 + K5) dt$  --- 公式 6;

[0105] 对于公式 1 和公式 6, 由  $Y1(0) = Y6(0)$ ,  $Y1(T) = Y6(T)$ , 可得  $K1 = K2 + K4 + K5$  --- 公式 7;

[0106] 图 5 为传统的背光调光频率与 Open Cell (液晶面板) 扫描频率设计,  $A = N * B$  ( $N = 1, 2, 3, \dots$ ), 搭载新红粉高色域技术和机芯运动补偿功能, 对应的单像素点时序图。由于背光调光相位与液晶分子旋转相位是同步的, 新红粉的余辉效应对于液晶分子旋转周期来说, 在每一个周期内其出现的时间点是固定的。

[0107] 图 6 为传统的背光与 Open Cell 扫描频率设计, 搭载新红粉高色域技术和机芯运动补偿功能, 使用 MPRT 仪器测试运动画面切换过程, 单个像素点  $S$  个周期积分平均的 RGB 亮度变化曲线 ( $S > 20$ )。由于新红粉余辉效应的产生对于液晶旋转周期来说都是固定相位的, 由公式 0 和公式 6 可得  $S$  个周期亮度变化函数

[0108]  $W1 = \int \left[ \int_0^{T/2} K2 dt + \int_{T/2}^T (K4 + K5) dt \right] ds$  ( $S > 20$ ) --- 公式 8。经过  $S$  个周期的积分后, 余辉效应在同一相位累积放大;

[0109] 即由公式 8 可得, 亮度变化曲线随时间变化, 受  $K2, K3, K4$  三个因子影响, 变化曲线不是平滑过渡的。从 MPRT 量测的积分曲线中可明显观察到 RGB 三原色存在拐点, 且 R 与 GB 曲线偏离, 此为产生液晶显示拖色原因。

[0110] 图 7 为新型的背光调光频率与 Open Cell 扫描频率设计,  $A > B + 24\text{HZ}$ , 且  $A \neq N * B$  ( $N = 1, 2, 3, \dots$ ), 搭载新红粉高色域技术和机芯运动补偿功能, 对应的单像素点时序图。由于新型背光调光频率与 Open Cell 扫描频率不同步, 即背光的调光相位与液晶分子的旋转相位不同步; 新红粉的余辉效应对于液晶分子旋转周期来说, 在每一个周期内其出现的时间点都是变化的。

[0111] 图 8 为新型的背光调光频率与 Open Cell 扫描频率设计, 搭载新红粉高色域技术和机芯运动补偿功能, 使用 MPRT 仪器测试运动画面切换过程, 单个像素点  $S$  个周期积分平均的 RGB 亮度变化曲线 ( $S > 20$ )。由于每个液晶分子旋转周期内, 新红粉的余辉效应产生时间点都是随机性的。对于  $S$  个周期的积分来说, 由于余辉效应产生相对相位的不固定性, 由公式 0 和公式 6, 再根据离散叠加原理, 可得  $S$  个周期的亮度变化函数

[0112]  $W2 = \int \left[ \int_0^T (K2 + K4 + K5) dt \right] ds$  --- 公式 9。

[0113] 由公式 9 和公式 7 可得

[0114]  $W_2 = \int (\int_0^T K_1 dt) ds$  --- 公式 10,

[0115] 由公式 10 可得,亮度变化曲线随时间变化,只受  $K_1$  因子影响,即整个积分的亮度曲线会是相对平滑过渡的;即余辉效应所产生的拖色现象被分散在每一个相位点上,从液晶显示上表现,也即拖色现象被淡化,人眼无法识别。从 MPRT 量测的积分曲线中可明显观察到 RGB 三原色不存在拐点,且 RGB 三原色曲线高度重合,不存在拖色现象。

[0116] 通过把背光调光与 Open Cell 扫描的异步设计的应用引入到新红粉高色域液晶显示中,再结合液晶显示的叠加原理,实现液晶显示离散叠加,能够有效克服新红粉材料本身的余辉特性问题,使新红粉 LED 实现高色域技术能够广泛应用于液晶显示中。

[0117] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

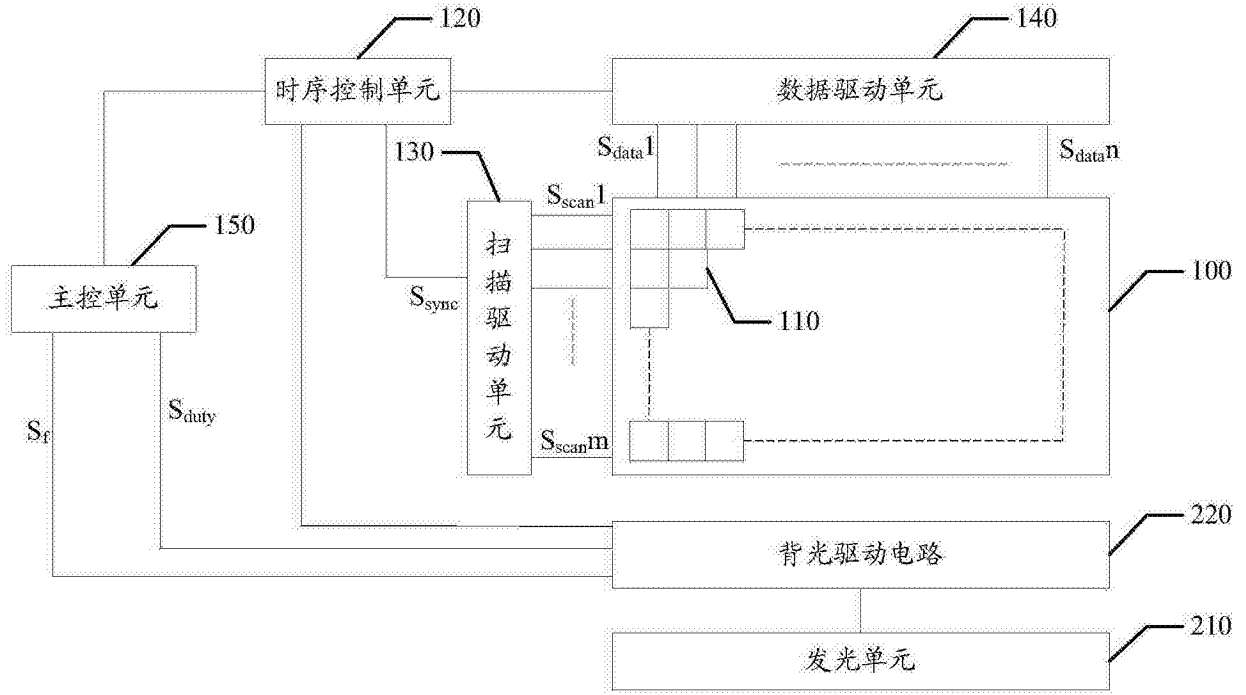


图 1

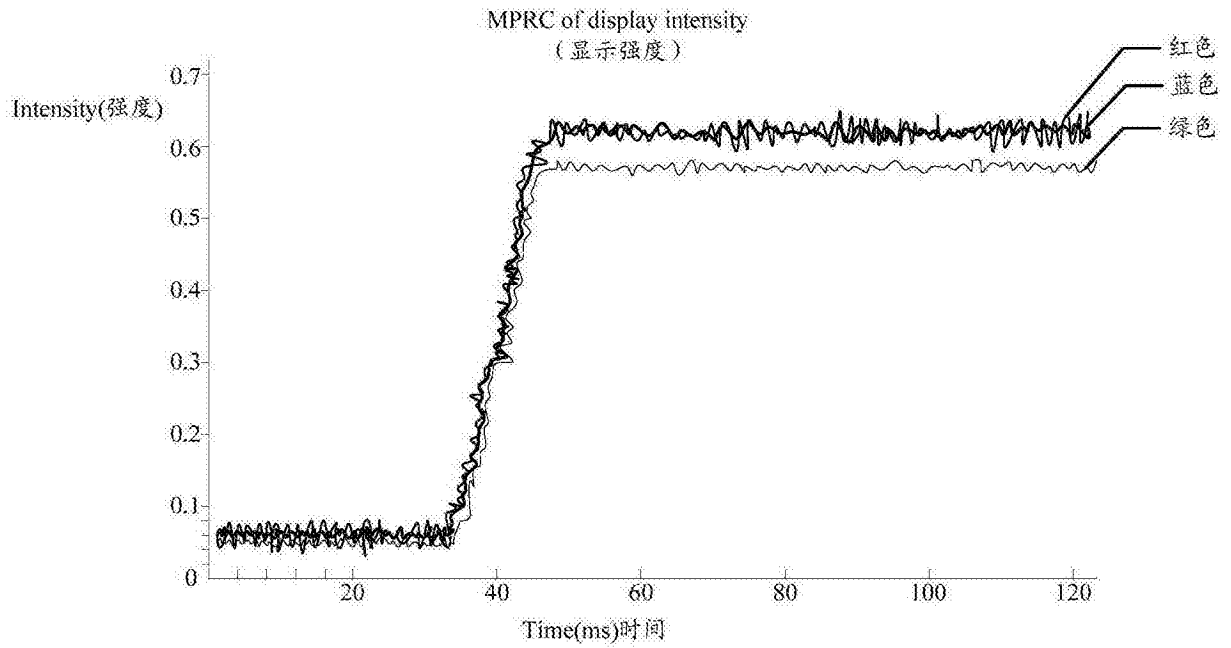


图 2

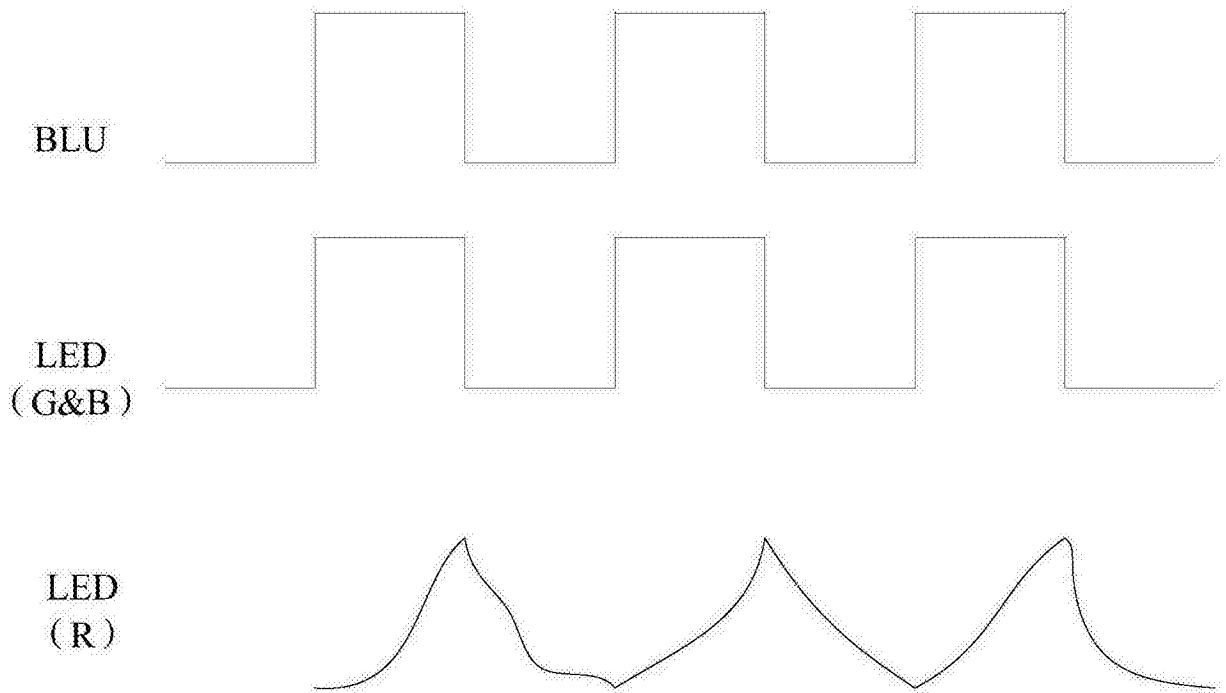


图 3

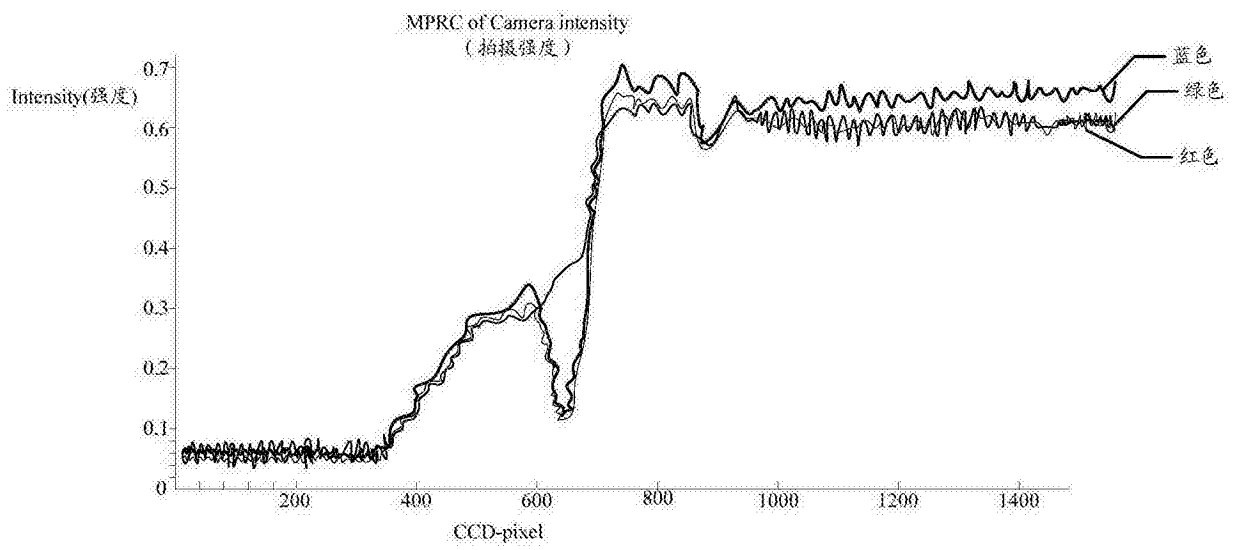


图 4

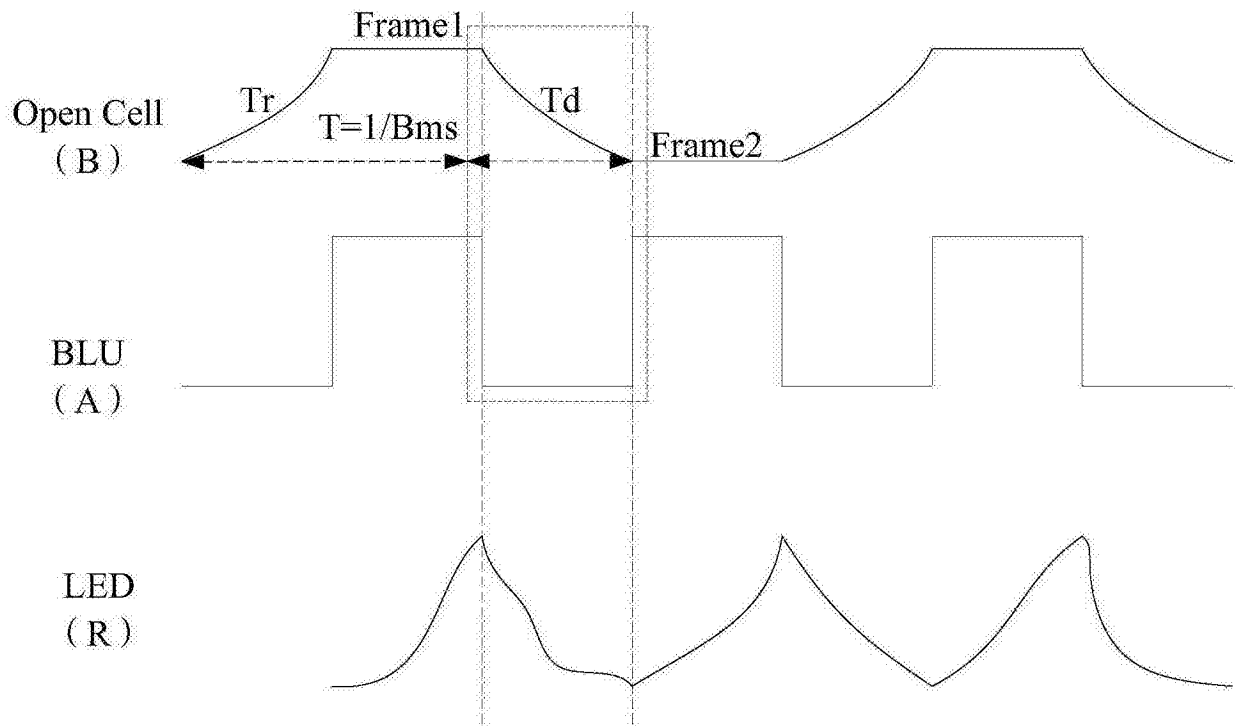


图 5

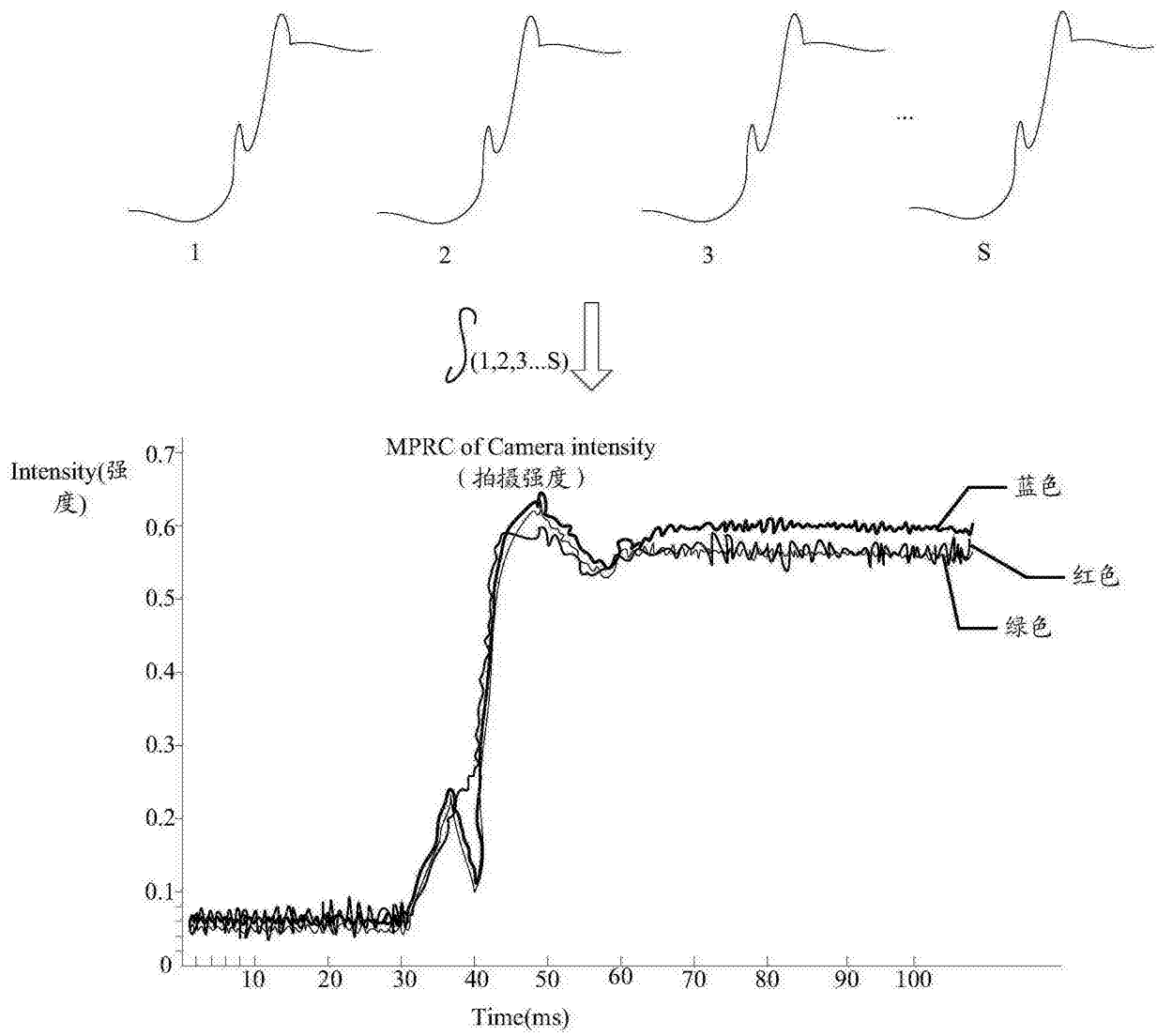


图 6



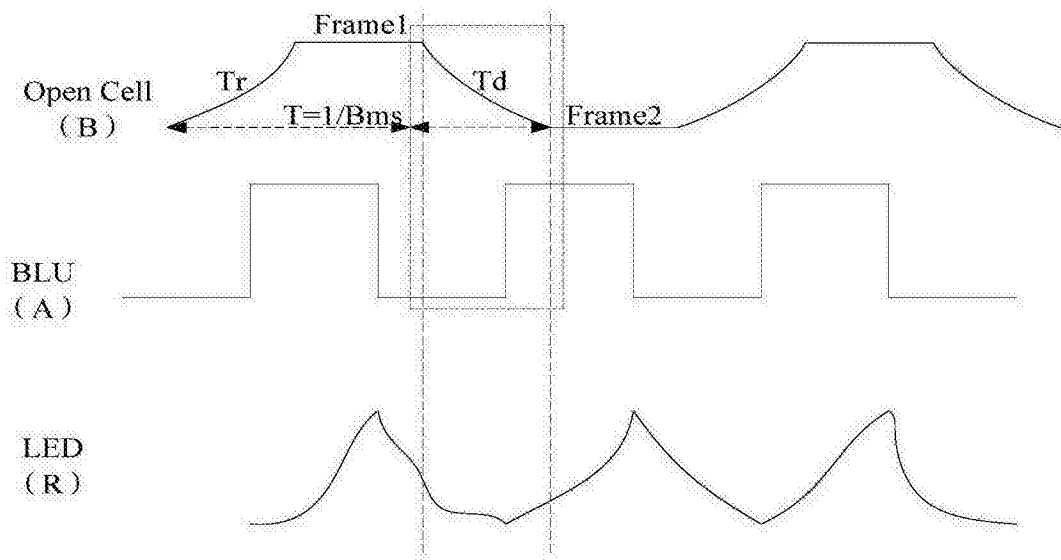


图 7

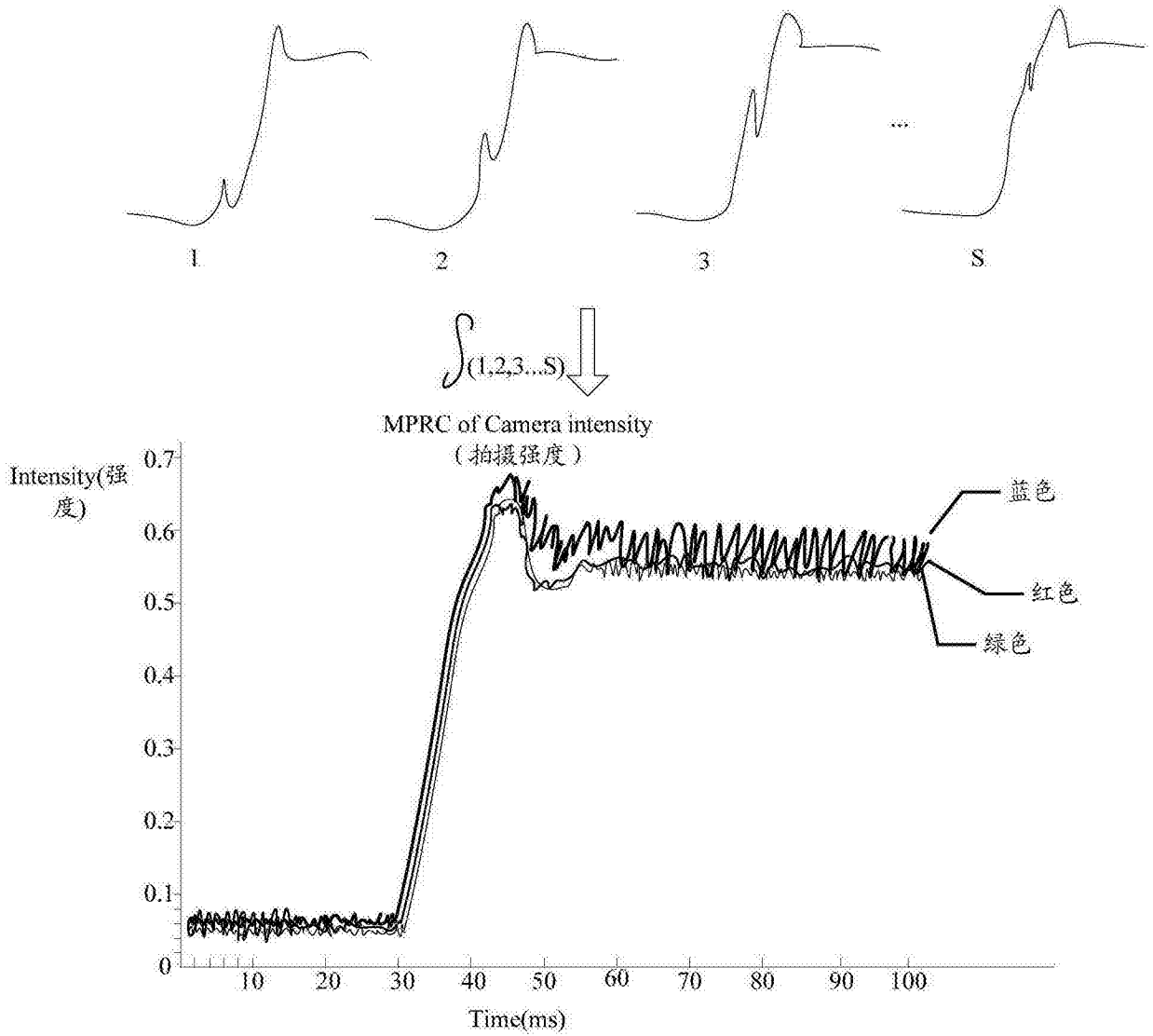


图 8

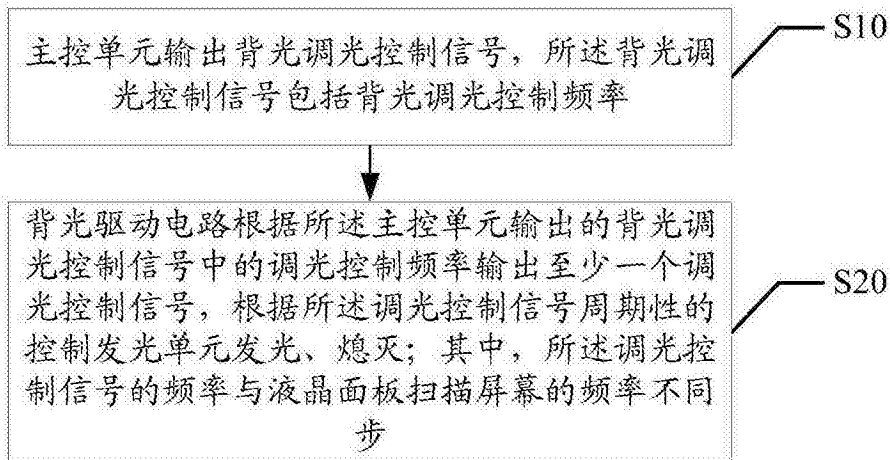


图 9

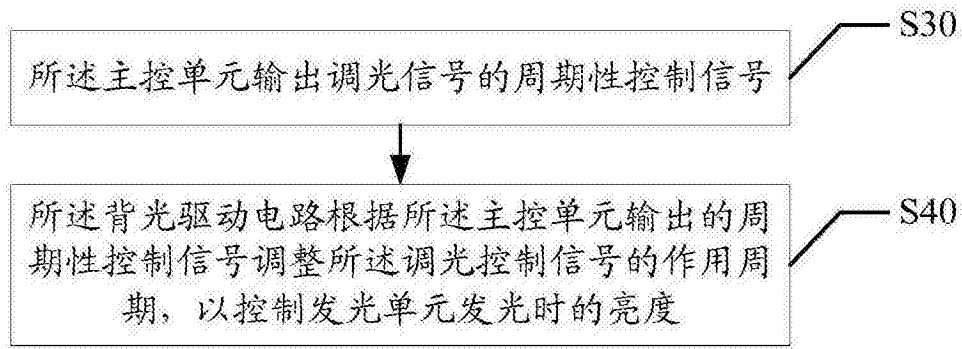


图 10